

**USULAN
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**PENGEMBANGAN PERANGKAT PRAKTIKUM BIOLOGI BERBASIS
BIODIVERSITAS LOKAL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS SISWA SEKOLAH LANJUTAN DI KALIMANTAN TENGAH**

TIM PENGUSUL:

Dr. Liswara Neneng, M.Si.	NIDN 0028016807	(Ketua)
Dr. Siti Sunariyati, M.Si.	NIDN 0016056011	(Anggota)
Dr. Yohanes Edy Gunawan, M.Si.	NIDN 0001056411	(Anggota)

**UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
MEI 2015**

HALAMAN PENGESAHAN HIBAH BERSAING

Judul Penelitian : Pengembangan Perangkat Praktikum Biologi Berbasis Biodiversitas Lokal untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Lanjutan Di Kalimantan Tengah

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 771/ Pendidikan Biologi

Ketua Peneliti :

a. Nama Lengkap : Dr. Liswara Neneng, M.Si.

b. NIDN : 0028016807

c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

d. Program Studi : Pendidikan Biologi

e. Nomor HP : 085252763573

f. Alamat surel (e-mail) : Liswara.neneng@yahoo.com

Anggota Peneliti (1) :

a. Nama Lengkap : Dr. Siti Sunariyati, M.Si.

b. NIDN : 0016056011

c. Perguruan Tinggi : Universitas Palangka Raya

Anggota Peneliti (2) :

a. Nama Lengkap : Dr. Yohanes Edy Gunawan, M.Si.

b. NIDN : 0001056411


c. Perguruan Tinggi : Universitas Palangka Raya

Lama Penelitian Keseluruhan : 1 Tahun

Penelitian Tahun ke : 1 (Satu)

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 30.000.000,-

Biaya Tahun Berjalan : - diusulkan ke DIKTI Rp. 30.000.000,-
 - dana internal PT Rp. -
 - dana institusi lain Rp. -
 - *inkind* sebutkan -

Mengetahui,
 Dekan FKIP,

 (Prof. Dr. Bambang T.K. Garang, M.Pd.)
 NIP. 19530716 198303 1 001

Palangka Raya, November 2015

Ketua Peneliti,


 (Dr. Liswara Neneng, M.Si.)
 NIP. 19680128 199403 2 002

Menyetujui,
 Ketua lembaga penelitian

 Prof. Ir. Dosis Th. Unjung, M.Si.
 NIP. 19600801 198610 1 001

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN	iv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Khusus	3
1.4 Urgensi Penelitian	3
1.5 Temuan yang Ditargetkan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 State of The Art	5
2.2 Hasil Studi Pendahuluan	6
2.3 Peta Jalan Penelitian	7
BAB 3. METODE PENELITIAN	8
3.1 Bagan Alir Penelitian	9
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	11
4.1 Hasil Analisis LKS Praktikum Biologi di Wilayah Kalimantan Tengah	11
4.2 Potensi biodiversitas Lokal sebagai Bahan dan Alat Praktikum Biologi	11
4.3 Bentuk Prototipe Perangkat Praktikum Biologi Berbasis Biodiversitas Lokal untuk Tingkat SMP/ MTs.	12
4.4 Bentuk Prototipe Perangkat Praktikum Biologi Berbasis Biodiversitas Lokal Tingkat SMA	28
4.5 Efektivitas perangkat praktikum biologi berbasis biodiversitas lokal dalam meningkatkan hasil belajar, penguasaan konsep dan keterampilan proses sains pada siswa sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah	64
4.6 Pembahasan.....	68
BAB 5. KESIMPULAN	93
DAFTAR PUSTAKA.....	94
LAMPIRAN	95
Lampiran 1. Justifikasi Anggaran Dan Jadwal Penelitian	96
Lampiran 2. Dukungan Sarana dan Prasarana Penelitian	99
Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas	100

Lampiran 4. Biodata Ketua dan Anggota	101
Lampiran 5. Surat Pernyataan Ketua Peneliti	110

RINGKASAN

Pelaksanaan praktikum biologi di sekolah-sekolah lanjutan, baik di tingkat SMP dan SMA di Kalimantan Tengah, masih kurang optimal. Beberapa kendala yang dihadapi antara lain minimnya fasilitas laboratorium, alat dan bahan yang diperlukan untuk praktikum tidak tersedia, dan penuntun praktikum yang digunakan kebanyakan minim dalam hal upaya memfasilitasi peningkatan keterampilan proses sains siswa. Hal ini perlu mendapat perhatian khusus, dalam rangka meningkatkan minat dan kemampuan para siswa untuk mempelajari bidang sains, terutama biologi. Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat praktikum biologi untuk siswa sekolah lanjutan, yang mengacu pada 4 hal, yakni: 1) tuntutan kompetensi yang tercantum dalam Kurikulum 2013; 2) pemanfaatan muatan lokal (biodiversitas dan kearifan lokal) sebagai alternatif untuk mengatasi kendala minimnya alat dan bahan praktikum; 3) peningkatan integrasi konsep ke dalam kegiatan praktikum, dan 4) peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah mengikuti kegiatan praktikum. Penelitian ini melibatkan 2 orang guru biologi SMP, dan 2 orang guru biologi SMA, yang berasal dari kabupaten dan kota di Kalimantan Tengah. Tujuan jangka panjang kegiatan penelitian ini adalah dihasilkannya produk berupa buku penuntun praktikum biologi untuk jenjang SMP dan SMA, yang mengadopsi potensi lokal sebagai sumber belajar, mengacu pada kurikulum terbaru, serta memuat aspek-aspek kegiatan yang dapat meningkatkan 11 keterampilan proses sains pada siswa. Tujuan jangka pendek, diharapkan pada tahun 2015 dihasilkan produk pengembangan perangkat praktikum biologi untuk semester 2, pada jenjang SMP dan SMA. Jenis penelitian yang dilaksanakan berupa penelitian pengembangan, yang menggunakan tahap-tahap “ADDIE”, yakni *Analysis, Design, Develop, Implementation, and Evaluation*. Tahap pertama kegiatan adalah melakukan analisis terhadap penuntun praktikum biologi yang digunakan oleh guru-guru biologi di jenjang SMP dan SMA, khusus materi semester 2. Hasil analisis, digunakan untuk merancang draft praktikum sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Draft praktikum dikembangkan, dan divalidasi kepada minimal 2 orang ahli yang terkait. Implementasi dilaksanakan dalam 2 tahapan, yakni skala kecil dan skala besar. Implementasi dilaksanakan pada masing-masing sekolah dari guru yang ikut dalam tim penelitian ini. Pada tahap implementasi akan dirancang eksperimen untuk menguji keterpakaian dan kualitas produk yang dihasilkan. Hasil tiap-tiap tahap pengembangan akan di evaluasi dan direvisi, sehingga diperoleh produk perangkat praktikum yang lebih berkualitas, mudah diterapkan karena ditunjang oleh sumber daya lokal, serta mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan proses sains pada siswa.

Kata Kunci: Perangkat praktikum, Biodiversitas Lokal, Keterampilan Proses Sains

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang Masalah

Praktikum merupakan bagian integral dalam pendidikan sains. Berdasarkan hasil analisis terhadap pelaksanaan praktikum biologi di sekolah-sekolah lanjutan, baik di tingkat SMP dan SMA di Kalimantan Tengah, masih kurang optimal. Beberapa kendala yang dihadapi antara lain minimnya fasilitas laboratorium, alat dan bahan yang diperlukan untuk praktikum tidak tersedia, dan penuntun praktikum yang digunakan kebanyakan minim dalam hal upaya memfasilitasi peningkatan keterampilan proses sains siswa. Hal ini perlu mendapat perhatian khusus, dalam rangka meningkatkan minat dan kemampuan para siswa untuk mempelajari bidang sains, terutama biologi.

Salah satu tuntutan kurikulum 2013 yang akan diterapkan oleh pemerintah, adalah menekankan pada pembelajaran yang mengedepankan pengalaman personal bagi para siswa (Bahan Uji Publik Kurikulum 2013). Pengalaman personal ini, tidak akan banyak diperoleh jika guru mengurangi kualitas dan kuantitas praktikum, khususnya pada mata pelajaran biologi. Seperti halnya yang dinyatakan Ibrahim (2005) bahwa belajar merupakan proses aktif menggabungkan pengalaman dengan menggunakan kondisi nyata yang ada dilingkungan untuk melatih keterampilan yang lebih spesifik.

Praktikum tidak dapat terselenggara dengan baik, jika alat dan bahan yang dibutuhkan tidak selalu tersedia di sekolah-sekolah. Kondisi ini yang memunculkan pemikiran perlunya suatu inovasi dan pengembangan perangkat praktikum, dengan mengoptimalkan sumberdaya biodiversitas yang tersedia di lingkungan hidup para siswa. Sumberdaya biodiversitas yang tersedia di Kalimantan Tengah, sangat potensial untuk dijadikan sebagai sumber belajar biologi. Pengembangan perangkat praktikum biologi, tidak selalu harus untuk kegiatan di laboratorium, melainkan juga di lingkungan sekitar, menggunakan berbagai biodiversitas tumbuhan, hewan, maupun lingkungan yang tersedia. Pengembangan perangkat praktikum yang memanfaatkan bahan dan peralatan yang dikenal dengan baik oleh para siswa, dapat membuat pembelajaran menjadi lebih kontekstual. Tuntutan keterampilan proses sains juga dikembangkan pada perangkat praktikum yang dibuat, agar para siswa sedini mungkin dibiasakan untuk berlatih mengamati, melakukan percobaan, membuat hipotesis, mengkomunikasikan apa yang ditemukan, serta menerapkan konsep yang diketahuinya dalam kehidupannya sehari-hari.

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat praktikum biologi untuk siswa sekolah lanjutan, yang mengacu pada 4 hal, yakni: 1) tuntutan kompetensi yang tercantum dalam Kurikulum 2013; 2) pemanfaatan muatan lokal (biodiversitas dan kearifan lokal) sebagai alternatif untuk mengatasi kendala minimnya alat dan bahan praktikum; 3) peningkatan integrasi konsep ke dalam kegiatan praktikum, dan 4) peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah mengikuti kegiatan praktikum.

Aspek perangkat praktikum yang dikembangkan meliputi: 1) alat dan bahan praktikum, diutamakan dikembangkan dari sumberdaya biodiversitas lokal; 2) prosedur praktikum yang menekankan pada strategi untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa; 3) evaluasi kegiatan praktikum yang meliputi penilaian proses dan hasil praktikum; 4) peningkatan jumlah konsep biologi yang diajarkan menggunakan metode praktikum.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan umum untuk masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah: Bagaimanakah pengembangan perangkat praktikum biologi berbasis biodiversitas lokal untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah?

Rincian rumusan masalah yang disusun secara lebih operasional adalah sebagai berikut:

- 1) Apa saja jenis biodiversitas lokal yang dapat dikembangkan sebagai alat dan bahan praktikum biologi untuk sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah?
- 2) Bagaimana bentuk rancangan praktikum biologi yang berbasis biodiversitas lokal untuk siswa sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah?
- 3) Bagaimana tahapan praktikum biologi yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah?
- 4) Bagaimana bentuk instrumen yang sesuai untuk menilai keterampilan proses sains siswa dan hasil praktikum biologi?
- 5) Bagaimana efektivitas perangkat praktikum biologi berbasis biodiversitas lokal dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah?

1.3 Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk:

- 1) Mengetahui jenis biodiversitas lokal yang dapat dikembangkan sebagai alat dan bahan praktikum biologi untuk sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah.
- 2) Mengembangkan rancangan praktikum biologi yang berbasis biodiversitas lokal untuk siswa sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah
- 3) Mengembangkan prosedur/LKS praktikum biologi yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah
- 4) Mengembangkan instrumen penilaian yang sesuai untuk menilai keterampilan proses sains dan hasil praktikum biologi siswa sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah
- 5) Mengetahui efektivitas perangkat praktikum biologi berbasis biodiversitas lokal dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah

1.4 Urgensi (keutamaan) Penelitian.

Penelitian ini penting dilaksanakan dalam rangka mengantisipasi tuntutan kompetensi yang dimiliki siswa, sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013. Hasil analisis perangkat praktikum yang digunakan selama ini, masih kurang optimal dalam hal melatih keterampilan proses sains para siswa. Kelemahan lain, khusus untuk pelaksanaan praktikum biologi di wilayah Kalimantan Tengah, seringkali terkendala akibat terbatasnya sarana prasarana praktikum, terutama ketersediaan alat dan bahan praktikum. Kondisi dapat diperbaiki dengan cara mengembangkan perangkat praktikum, khususnya alat dan bahan praktikum dengan memanfaatkan sumberdaya biodiversitas lokal yang tersedia, maupun dengan cara memodifikasi peralatan maupun bahan sebelumnya. Kegiatan penelitian ini dilakukan pada jenjang sekolah lanjutan, karena kegiatan praktikum biologi sudah dimulai sejak bangku SMP.

1.5 Temuan yang Ditargetkan

- 1) Perangkat praktikum yang kontekstual untuk lingkungan belajar di wilayah Kalimantan Tengah, karena didukung oleh sumber daya biodiversitas lokal maupun modifikasinya yang efektif digunakan untuk dijadikan sebagai alat dan bahan praktikum biologi di jenjang SMP dan SMA
- 2) Rancangan prosedur praktikum dan LKS biologi yang efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP maupun SMA.

3) Rancangan perangkat penilaian kinerja laboratorium (*Laboratory Performance Assesment*), untuk menilai keterampilan proses sains, dan hasil praktikum biologi.

Diharapkan hasil pengembangan ini dapat bermanfaat untuk digunakan oleh para guru biologi di jenjang SMP dan SMA, khususnya di wilayah Kalimantan Tengah. Kontribusi penelitian ini juga diharapkan dapat menambah wawasan pengetahuan terkait: 1) jenis sumberdaya biodiversitas yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan/alat praktikum; 2) tahapan prosedur praktikum yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa, da 3) dan bentuk alat penilaian yang sesuai untuk mengukur keterampilan proses sains, dan hasil praktikum biologi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *State of the Art*

Kurikulum 2013 yang akan diterapkan oleh pemerintah, menekankan pada pembelajaran yang mengedepankan pengalaman personal. Standar proses yang semula terfokus pada eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi, kini dilengkapi dengan mengamati, menanya, mengolah, menalar, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta. Kondisi saat ini: pembelajaran berpusat pada guru (*teacher centered learning*), sifat pembelajaran yang berorientasi pada buku teks, dan buku teks hanya memuat materi bahasan. Kondisi ideal yang diharapkan: proses pembelajaran berpusat pada peserta didik (*student centered active learning*, sifat pembelajaran yang kontekstual, dan buku teks memuat materi dan proses pembelajaran, sistem penilaian serta kompetensi yang diharapkan (Bahan Uji Publik Kurikulum 2013).

Praktikum adalah bagian sentral dalam proses sains. Belajar biologi tanpa disertai praktikum, hanya akan membuat siswa menghafal konsep-konsep, tanpa memahami konsep secara lebih mendalam, dan hanya menekankan pada penguasaan aspek kognitif. Pengembangan kurikulum 2013, bertujuan untuk melanjutkan Pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi yang telah dirintis pada tahun 2004, dengan mencakup kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara terpadu. Standar kompetensi lulusan yang diharapkan adalah adanya peningkatan dan keseimbangan *soft skills* dan *hard skills* yang meliputi aspek kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan.

Ketiga aspek kompetensi di atas, dapat dicapai melalui pembelajaran yang menekankan pada langkah-langkah keterampilan proses sains. Menurut Semiawan (1992:14-15) dalam Nuh (2010), terdapat empat alasan mengapa pendekatan keterampilan proses sains perlu diterapkan dalam proses belajar mengajar sehari-hari, yaitu: 1) Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berlangsung semakin cepat sehingga tidak mungkin lagi guru mengajarkan semua konsep dan fakta pada siswa; 2) Adanya kecenderungan bahwa siswa lebih memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh yang konkret; 3) Penemuan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak bersifat mutlak 100 %, tapi bersifat relatif; 4) Dalam proses belajar mengajar, pengembangan konsep tidak terlepas dari pengembangan sikap dan nilai dalam diri anak didik.

Belajar dari pengalaman hidup maupun dari lingkungan sekitar, akan lebih bermakna dan memiliki retensi memori yang lebih lama bagi para siswa, dibandingkan dengan belajar dari sesuatu yang abstrak. Praktikum merupakan strategi untuk memberikan pengalaman belajar kepada para siswa melalui pengalaman nyata di laboratorium maupun di luar ruangan. Biodiversitas yang tersedia di Kalimantan Tengah, sebagai sarana yang lebih dari cukup untuk

dijadikan sumber belajar. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengembangkan potensi biodiversitas yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar, agar proses pembelajaran menjadi lebih kontekstual bagi para guru dan siswa. Biodiversitas lokal dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang merupakan ciri khas kedaerahan yang mencakup aspek ekonomi, budaya, teknologi informasi dan komunikasi, ekologi, hasil bumi, kreasi seni, tradisi, budaya, pelayanan, jasa, sumber daya alam, sumber daya manusia, atau lainnya yang menjadi ciri suatu daerah (Konsep Dasar Pendidikan Berbasis Keunggulan Lokal, 2011).

2.2 Hasil Studi Pendahuluan

Beberapa penelitian pendahuluan yang telah dilaksanakan terkait pengembangan perangkat praktikum biologi di Program Studi S2 Pendidikan Biologi PPs Universitas Palangka Raya, dalam bentuk tesis, antara lain:

- 1) Pengembangan praktikum fotosintesis untuk siswa SMP, dengan memodifikasi lampu sebagai sumber cahaya matahari, dan penggunaan tumbuhan air lokal sebagai pengganti *Hydrilla sp.* untuk percobaan materi IngenHouz (Rumbun, 2012).
- 2) Pengembangan alat sederhana untuk praktikum difusi dan osmosis di SMA (Helita, 2012).

Hasil penelitian pendahuluan memperlihatkan bahwa penggunaan perangkat praktikum yang telah dikembangkan, mampu untuk meningkatkan hasil belajar para siswa, baik di tingkat SMP dan SMA.

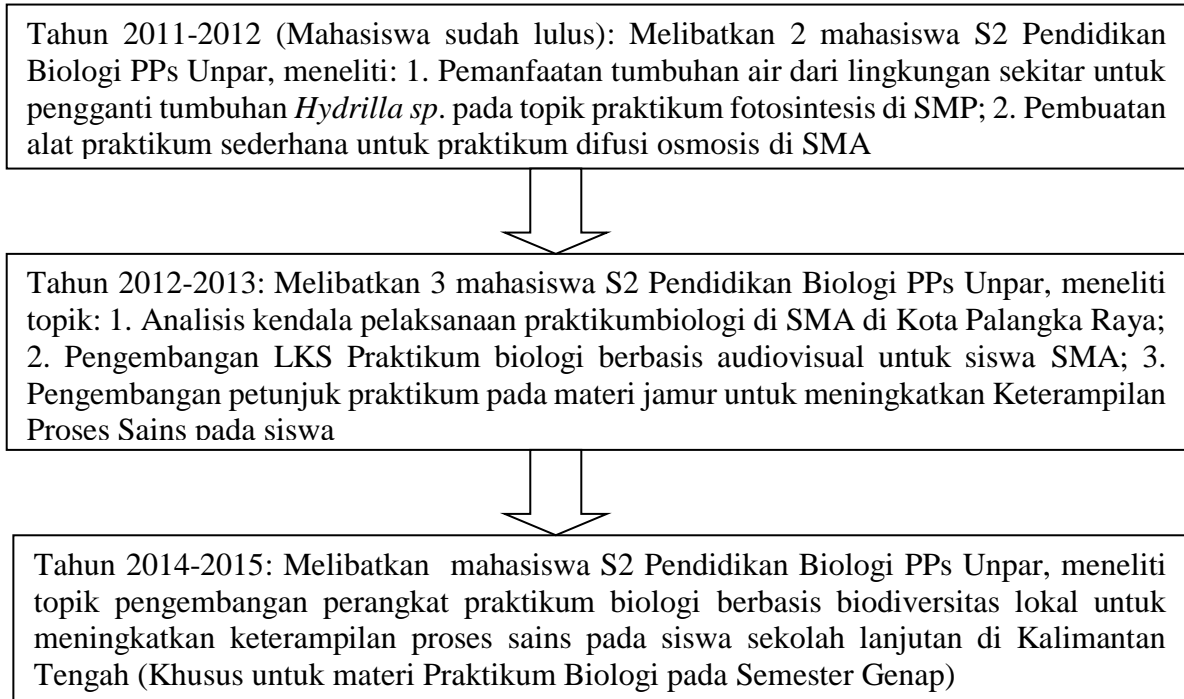
Penelitian terkait yang sedang dilaksanakan oleh mahasiswa S2 Pendidikan Biologi PPs Universitas Palangka Raya, adalah:

- 1) Analisis Kendala Pelaksanaan Praktikum Biologi pada Sekolah Menengah Atas di Kota Palangka Raya (Dewi, 2013).
- 2) Pengembangan LKS Praktikum Biologi berbasis Audiovisual pada materi Jamur (pengayaan materi dengan pemanfaatan jamur lokal dari kelas Basidiomycetes) oleh Butar-Butar, 2013.
- 3) Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi pada Materi Mikrobiologi Pangan (dengan menggunakan contoh-contoh isolat jamur/bakteri lokal) oleh Raveela, 2013.

Berdasarkan hasil analisis dari beberapa literatur, diketahui ada beberapa model maupun metode pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa, diantaranya adalah model pembelajaran inkuiri (Erqul, *et. al.*, 2011), inkuiri terbimbing (Strom, 2012), menggunakan metode problem solving (Aka, *et. al.*, 2010), menggunakan praktek di laboratorium (Feyziaglu, 2009), menggunakan problem base learning (Cinar, 2009), metode

eksperimen terbimbing (Yildirim, 2012), dan beberapa metode lainnya. Metode pembelajaran yang sesuai akan dipilih untuk diintegrasikan dalam perangkat praktikum yang akan dikembangkan pada penelitian ini.

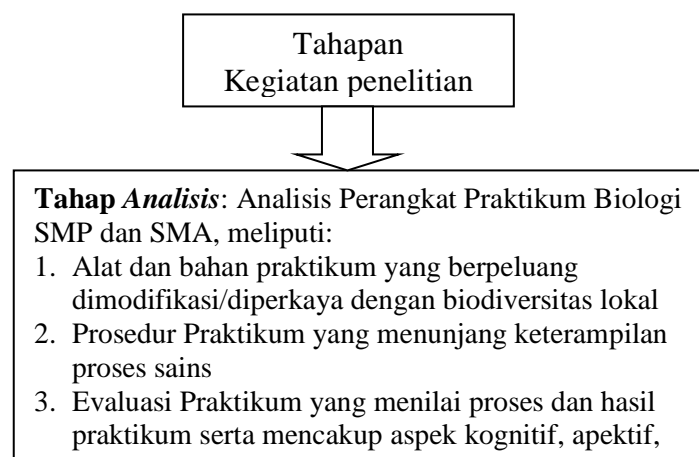
2.3 Peta Jalan Penelitian

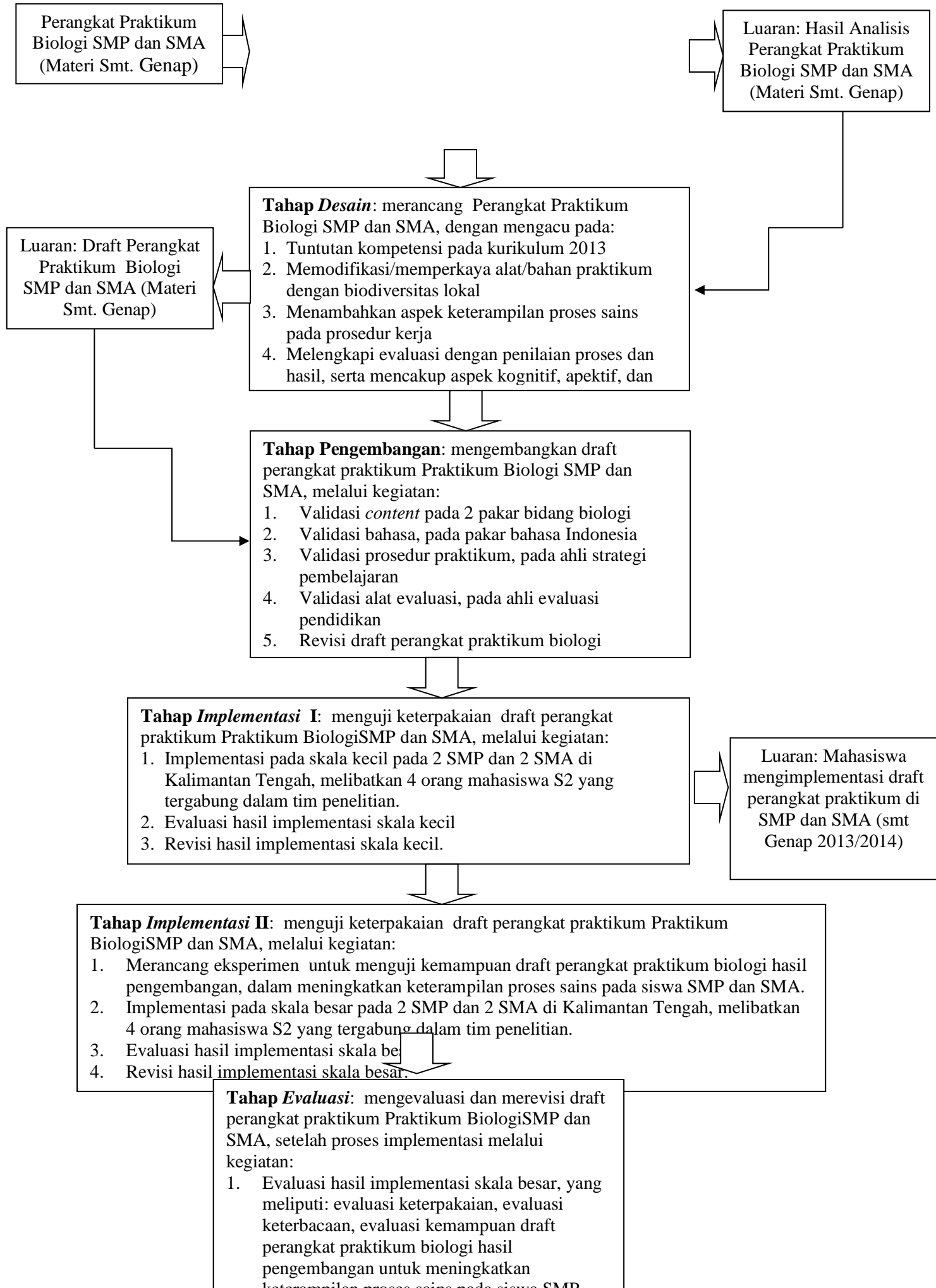


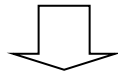
BAB 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Model pengembangan yang digunakan untuk mengembangkan perangkat Praktikum biologi untuk sekolah lanjutan adalah model ADDIE, Model pengembangan ADDIE merupakan model desain pembelajaran yang berlandaskan pada pendekatan sistem yang efektif dan efisien serta prosesnya yang bersifat interaktif yakni hasil evaluasi setiap fase dapat membawa pengembangan pembelajaran ke fase selanjutnya. Hasil akhir dari suatu fase merupakan produk awal bagi fase berikutnya. Model ini terdiri atas 5 fase atau tahap utama yaitu 1) *Analyze* (Analisis), 2) *Design* (Desain), 3) *Develop* (Pengembangan), 4) *Implement* (Implementasi), 5) *Evaluate* (Evaluasi) (Ibrahim, 2011).

3.1 Bagan Alir Penelitian







**PRODUK PERANGKAT PRAKTIKUM
BIOLOGI HASIL PENGEMBANGAN**

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kegiatan penelitian pengembangan dapat dilaporkan sebagai berikut:

- 1) Potensi biodiversitas lokal yang dapat dikembangkan sebagai alat dan bahan praktikum biologi untuk sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah;
- 2) Rancangan praktikum biologi yang berbasis biodiversitas lokal untuk siswa sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah;
- 3) Prosedur/LKS praktikum biologi yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah;
- 4) Instrumen penilaian yang sesuai untuk menilai keterampilan proses sains dan hasil praktikum biologi siswa sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah;
- 5) Efektivitas perangkat praktikum biologi berbasis biodiversitas lokal dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa sekolah lanjutan di Kalimantan Tengah.

4.1 Hasil Analisis LKS Praktikum Biologi di Wilayah Kalimantan Tengah

- 1) Lembar Kerja Siswa (LKS) sudah memuat tujuan praktikum, namun tujuan praktikum hanya mengukur tingkat kognitif/pengetahuan siswa pada aspek C1.
- 2) Bahan praktikum yang digunakan sulit/ jarang ditemukan di lingkungan sekitar siswa.
- 3) Prosedur kerja pada LKS kurang terperinci, dan belum memuat indikator keterampilan proses sains (KPS) siswa.
- 4) Belum terdapat instrumen penilaian yang sesuai untuk menilai hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa.

Berdasar hasil analisis tersebut maka dikembangkan perangkat praktikum berbasis biodiversitas lokal, dengan terlebih dahulu menggali potensi biodiversitas lokal yang ada di wilayah Kalimantan Tengah.

4.3 Potensi biodiversitas Lokal sebagai Bahan dan Alat Praktikum Biologi

Potensi biodiversitas lokal yang dikembangkan sebagai alat dan bahan praktikum biologi untuk menunjang praktikum biologi tingkat SMP dan tingkat SMA di Kalimantan Tengah dapat terlihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Potensi Biodiversitas Lokal untuk Menunjang Praktikum Biologi

No	Topik Praktikum	Alat / Bahan sebelumnya	Biodiversitas Lokal	Jenjang
1	Saling ketergantungan	a. 3 buah botol bening b. 6 ekor ikan	a. Tumbuhan air (<i>Hydrilla, sp</i>)	SMP

	antara komponen ekosistem biotik	c. Air sumur d. Penyumbat botol e. Tumbuhan air	b. Kangkung c. Ikan sepat d. Ikan Kalatau e. Keong air	
2	Ekosistem	a. Ekosistem di lingkungan sekolah b. Kepadatan populasi di lingkungan sekolah	a. Ekosistem di lahan gambut b. Kepadatan populasi di lahan gambut	SMP
3	Tumbuhan Paku	a. Paku Tanduk Rusa b. Suplir c. Semanggi d. <i>Azolla</i>	Tumbuhan paku yang ditemukan disekitar sekolah antara laian: a. Kelakai b. Paku sarang burung c. Paku sisik naga d. <i>Nephrolepis</i>	SMA
4	Siklus Biogeokimia	a. Bromtimol Biru b. <i>Hydrilla verticillata</i> c. siput	a. Tumbuhan air b. Ikan Papuyu c. Perasan kunyit + alkohol 95 %	SMA

4.3. Bentuk Rancangan Perangkat Praktikum Biologi Berbasis Biodiversitas Lokal untuk Tingkat SMP/SMA

Perangkat praktikum yang dimaksud terdiri dari:

- 1) Rancangan RPP Praktikum
- 2) Rancangan Lembar Kerja Siswa (LKS)
- 3) Instrumen Penilaian Hasil Belajar (Kognitif, Apektif, dan Psikomotor)
- 4) Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains

4.3.1 Hasil Rancangan RPP Praktikum

Rancangan RPP Praktikum yang dibuat memuat:

- 1) Identitas; 2) Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar; 3) Tujuan praktikum, yang terdiri dari: tujuan kognitif, tujuan apektif, tujuan psikomotor, dan tujuan keterampilan proses sains;
- 4) Materi Pembelajaran yang memuat contoh-contoh dari biodiversitas lokal; 5) Model dan Metode Pembelajaran; 6) Langkah-langkah Pembelajaran; 7) Penilaian: instrumen penilaian mencakup aspek kognitif, apektif, psikomotor, dan keterampilan proses sains.

4.3.1.1 RPP Praktikum Jenjang SMP

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : IPA (Biologi)

Kelas/Semester : VII/2

Alokasi Waktu : 2 kali Pertemuan (3 X 40 menit)

Praktikum I : Saling Ketergantungan Antara Komponen Biotik
terhadap Komponen Abiotik

I. KOMPETENSI INTI

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

II. KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; hati-hati; bertanggung jawab) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, percobaan, dan diskusi.
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melaksanakan pengamatan, percobaan dan diskusi.
- 2.3 Menunjukkan perilaku bijaksana dan bertanggungjawab dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dan memilih penggunaan alat dan bahan untuk menjaga kesehatan diri dan lingkungan.
- 3.8 Mendeskripsikan interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya.
- 4.8 Menyajikan hasil observasi terhadap interaksi makhluk hidup dengan lingkungan sekitarnya.

III. TUJUAN PEMBELAJARAN

A. Aspek kognitif tingkat C1 sampai C4 yaitu :

1. Menentukan komponen yang termasuk biotik dan komponen yang termasuk abiotik (C1).
2. Menjelaskan peristiwa ketergantungan komponen biotik terhadap komponen abiotik dari hasil pengamatan (C2).
3. Menerapkan konsep saling ketergantungan antara komponen ekosistem (C3).
4. Mengurutkan komponen biotik dan abiotik dalam suatu ekosistem dari peta konsep dan gambar (C4).

B. Aspek afektif:

1. Minat mengikuti kegiatan praktikum
2. Melaporkan hasil pengamatan dengan jujur
3. Disiplin melengkapi laporan praktikum pada hari yang sudah ditentukan
4. Bekerjasama mengelola waktu yang diberikan untuk melakukan kegiatan praktikum
5. Tenggang rasa mendengarkan pendapat kelompok lain pada saat kegiatan diskusi kelompok

C. Aspek Psikomotor:

1. Merangkai alat dan bahan sesuai dengan prosedur kerja sehingga terbentuk suatu ekosistem.
2. Membersihkan alat dan membuang bahan yang tidak digunakan lagi.
3. Menghitung komponen biotik yang masih bertahan hidup sampai akhir pengamatan.

D. Indikator Keterampilan Proses Sains

1. Mengamati : Siswa dapat mengamati keadaan akuarium buatan sampai dengan pengamatan hari ketiga.
2. Menerapkan konsep :
 - ~ siswa dapat menjelaskan alasan komponen yang bisa bertahan hidup dan yang tidak bisa bertahan hidup.
 - ~ siswa dapat menerapkan konsep peristiwa saling ketergantungan dari hasil pengamatan.
3. Mengajukan pertanyaan: siswa dapat mengajukan pertanyaan dari hasil pengamatan aquarium sederhana.
4. Mengelompokkan: siswa dapat menentukan 4 komponen biotik dan 3 komponen abiotik dari hasil pengamatan.
5. Menafsirkan: siswa dapat menafsirkan reaksi fotosintesis dengan mengurutkan komponen reaksi fotosintesis.
6. Berhipotesis : siswa dapat berhipotesis atas kemungkinan yang terjadi dari percobaan yang dilakukan.
7. Merencanakan percobaan : siswa dapat menentukan urutan langkah kerja suatu percobaan.
8. Menggunakan alat dan bahan : siswa dapat menggunakan alat dan bahan praktikum dengan benar.

VII. SUMBER BELAJAR

1. Buku PR Ilmu Pengetahuan Alam kelas VII PT Intan Pariwara dan buku-buku yang relevan.
2. Alat dan bahan praktikum
3. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)
4. Lingkungan sekitar sekolah

VIII. PENILAIAN

Penilaian Proses dan Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian dari hasil pre tes, pos tes, penilaian sikap dan keterampilan siswa.
2. Instrumen (Tes dan Non tes)
 - Instrumen Non tes berupa lembar pengamatan untuk penilaian sikap (aspek afektif) dan keterampilan (aspek psikomotor)
 - Instrumen pedoman penilaian laporan praktikum siswa (aspek kognitif)
 - Instrumen tes untuk pre tes dan pos tes berupa soal PG untuk penilaian penguasaan konsep (aspek kognitif) dan KPS

4.3.1.2 RPP Praktikum Jenjang SMA

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PRAKTIKUM

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: X (Sepuluh)/ 2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

I. KOMPETENSI INTI

3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

II. KOMPETENSI DASAR

- 3.1 Mendeskripsikan ciri-ciri Divisio dalam Dunia Tumbuhan dan peranannya bagi kelangsungan hidup di bumi

III. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

- Mendeskripsikan ciri-ciri tumbuhan paku.
- Menjelaskan dasar pengelompokan tumbuhan paku.
- Membedakan berbagai tumbuhan paku berdasarkan ciri-ciri morfologinya
- Menjelaskan metagenesis pada tumbuhan paku
- Menyajikan data contoh perantumbuhan paku bagi kehidupan

IV. TUJUAN

a. Tujuan Kognitif

Setelah melakukan kegiatan praktikum siswa diharapkan mampu :

- 1) Menyebutkan ciri-ciri tumbuhan paku
- 2) Membedakan jenis-jenis tumbuhan paku berdasarkan ciri-ciri morfologi
- 3) Mengklasifikasikan tumbuhan paku
- 4) Menemukan perbedaan ciri-ciri dari tumbuhan paku yang diamati
- 5) Menampilkan hasil pengamatan dalam bentuk tabel
- 6) Menyimpulkan hasil pengamatan tentang ciri-ciri tumbuhan paku

b. Tujuan Afektif

Setelah melaksanakan kegiatan praktikum diharapkan siswa mampu :

- 1) Mengikuti kegiatan praktikum dengan baik
- 2) Melaporkan hasil pengamatan dengan jujur
- 3) Melengkapi hasil pengamatan dengan membuat laporan praktikum
- 4) Mengelola waktu yang diberikan untuk melakukan kegiatan praktikum tumbuhan paku
- 5) Mendengarkan pendapat kelompok lain pada saat kegiatan diskusi kelompok

c. Tujuan Psikomotor

Setelah melaksanakan kegiatan praktikum diharapkan siswa terampil dalam :

- 1) Memilah alat dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan praktikum

- 2) Menggunakan alat dan bahan
- 3) Mengidentifikasi ciri-ciri tumbuhan paku yang digunakan dalam kegiatan praktikum
- 4) Menarik kesimpulan dari hasil pengamatan
- 5) Menjelaskan hasil pengamatan yang diperoleh melalui kegiatan diskusi

d. Tujuan Keterampilan Proses sains

- 1) Mengamati : Siswa terampil mengamati ciri-ciri morfologi dari tumbuhan paku
- 2) Mengelompokkan : Siswa terampil mengelompokkan tumbuhan paku berdasarkan persamaan ciri-ciri morfologi
- 3) Menafsirkan : siswa terampil dalam menghubungkan hasil-hasil pengamatan
- 4) Mengajukan pertanyaan : Siswa terampil dalam mengajukan pertanyaan untuk meminta penjelasan
- 5) Berhipotesis : Siswa terampil membuat hipotesis berdasarkan permasalahan yang disajikan
- 6) Merencanakan percobaan : Siswa terampil mengurutkan langkah-langkah kegiatan praktikum
- 7) Menggunakan alat dan bahan : Siswa terampil menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur kerja
- 8) Berkomunikasi : Siswa terampil dalam mengkomunikasikan hasil pengamatan yang diperoleh dalam kegiatan praktikum.

V. MATERI AJAR

Materi : Tumbuhan

Sub materi : Tumbuhan Paku

VI. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model : Inquiri terbimbing

Metode Pembelajaran : Praktikum, informasi, diskusi dan tanya jawab

Pendekatan : Lingkungan

VII. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

NO.	KEGIATAN	WAKTU
A.	PENDAHULUAN <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengucapkan salam kepada siswa dan menanyakan kabar siswa - Guru mengajak siswa berdoa sebelum memulai kegiatan praktikum. - Guru menyampaikan topik dan tujuan praktikum 	10 menit
B.	KEGIATAN INTI <p>Fase 1 Menyajikan pertanyaan atau masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyajikan permasalahan dengan mengajukan pertanyaan : “Apakah beberapa tumbuhan paku yang ada di sini adalah termasuk dalam kelas yang sama?” - Guru membagi siswa dalam 4 kelompok <p>Fase 2 Membuat hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagikan Lembar Kerja Siswa (LKS) kepada masing-masing kelompok - Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan yang disampaikan - Guru meminta siswa menuliskan hipotesis yang telah ditentukan pada bagian yang telah disediakan di Lembar Kerja Siswa (LKS) <p>Fase 3 Merancang percobaan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing siswa dalam mengurutkan langkah-langkah pengamatan <p>Fase 4 Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing kelompok-kelompok siswa dalam melakukan pengamatan - Guru membimbing siswa untuk mendapatkan informasi tentang jenis tumbuhan paku melalui pengamatan <p>Fase 5 Mengumpulkan dan menganalisis data</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing kelompok siswa untuk mengumpulkan dan menganalisis data yang diperoleh dalam kelompok - Guru membimbing kelompok siswa dalam mengerjakan bahan diskusi - Guru memberikan kesempatan kepada tiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul 	70 menit
C.	PENUTUP <p>Fase 6 Membuat kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan - Guru menutup kegiatan praktikum 	10 menit

VIII. ALAT / BAHAN / SUMBER

- Buku siswa
- LKS
- Spidol
- Papan tulis
- Alat dan bahan praktikum

IX. PENILAIAN

- Penilaian kegiatan praktikum
- Penilaian laporan praktikum

4.3.2 Hasil Rancangan LKS Praktikum

LKS merupakan instrumen yang digunakan untuk menuntun siswa melakukan pengamatan sampai dengan menghasilkan laporan dari pengamatan yang dilakukan siswa. Melalui LKS secara langsung siswa melakukan keterampilan (psikomotor) dan dituntut bersikap ilmiah (afektif) yang dinilai dengan lembar pengamatan oleh pengamat.

Produk pengembangan yang dihasilkan sudah divalidasi oleh 2 orang pakar dari segi konten dan konstruk untuk menilai kelayakan rancangan produk pengembangan. Secara konten produk yang dikembangkan dinilai rata-rata baik untuk tiap aspeknya dan secara konstruk juga baik, tapi ada beberapa aspek yang dinilai masih kurang, sehingga perlu diperbaiki untuk penyempurnaan produk lebih lanjut. Setelah dilakukan revisi, selanjutnya dilakukan uji coba produk baik skala kecil/terbatas dan skala luas.

Rancangan LKS Praktikum memuat hal-hal berikut: 1) Identitas; 2) Standar Kompetensi; 3) Kompetensi Dasar; 4) Dasar Teori: memanfaatkan contoh-contoh biodiversitas Lokal; 5) Tujuan: Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains; 6) Alat dan Bahan: menggunakan biodiversitas lokal; 7) Prosedur Kerja; 8) Hasil Pengamatan; 9) Bahan Diskusi.

4.3.2.1 LKS Praktikum Jenjang SMP

MENGAMATI KOMPONEN-KOMPONEN EKOSISTEM LAHAN GAMBUT

Satuan Pendidikan : SMP
Mata Pelajaran : IPA (Biologi)
Kelas/ Semester : VII/ II
Materi : Ekosistem
Praktikum Ke- :

I. STANDAR KOMPETENSI

7. Memahami saling ketergantungan dalam ekosistem

II. KOMPETENSI DASAR

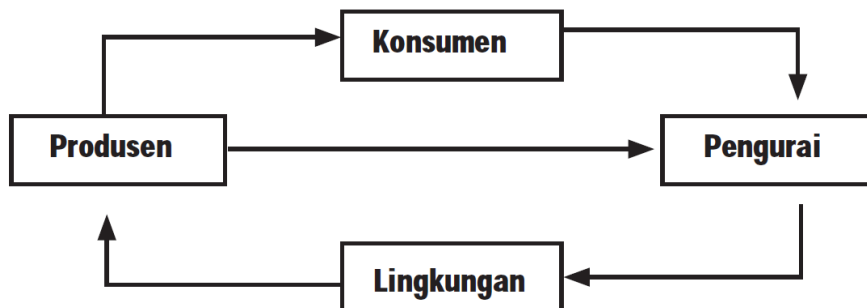
7.1 Menentukan ekosistem dan saling hubungan antara komponen ekosistem

Kelompok :
Nama Anggota : 1.
2.
3.
4.
5.

A. DASAR TEORI

Ekosistem adalah hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Salah satu contoh ekosistem yang ada di lingkungan adalah ekosistem lahan gambut. Lahan gambut adalah merupakan contoh ekosistem yang unik karena tumbuh di atas tumpukan bahan organik yang melimpah. Daerah gambut pada umumnya mengalami genangan air tawar secara periodik dan lahannya memiliki topografi bergelombang kecil sehingga menciptakan bagian-bagian cekungan tergenang air tawar. Ekosistem merupakan interaksi antara organisme dalam suatu lingkungan. Komponen ekosistem dibedakan menjadi komponen biotik dan abiotik. Komponen biotik terdiri atas makhluk hidup yaitu hewan, tumbuhan, manusia serta mikroorganisme. Berdasarkan perannya komponen biotik dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu produsen, konsumen dan dekomposer.

Produsen merupakan kelompok organisme yang dapat membuat makanan sendiri. Semua tumbuhan hijau termasuk produsen. Tumbuhan mampu membuat makanan sendiri melalui proses fotosintesis. Konsumen merupakan kelompok yang terdiri dari hewan dan manusia. Kelompok ini tidak dapat membuat makanan sendiri, untuk itu bergantung kepada kelompok organisme lain. Organisme ini disebut organisme heterotrof. Berdasarkan jenis makanannya konsumen sebagai organisme heterotrof dibagi menjadi; herbivora, karnivora dan omnivora. Sedangkan pengurai atau dekomposer merupakan organisme yang menguraikan senyawa organik atau bahan makanan yang ada pada sisa organisme menjadi senyawa anorganik yang lebih kecil. Pengurai biasanya dari golongan jamur dan bakteri yang tidak dapat membuat makanan sendiri dan memperoleh makanan dengan cara menguraikan organisme yang telah mati. Hasil penguraian berupa zat mineral yang akan meresap ke dalam tanah. Zat mineral tersebut akan diambil oleh tumbuhan.




Gambar skema saling ketergantungan dalam ekosistem

B. TUJUAN

1. Penguasaan Konsep
 - Siswa dapat menjelaskan pengertian ekosistem
 - Siswa dapat membedakan pengertian komponen biotik dan abiotik
 - Siswa dapat menentukan pengertian produsen, konsumen dan pengurai
2. Keterampilan Proses Sains
 - Siswa dapat mengamati komponen penyusun ekosistem lahan gambut
 - Siswa dapat membedakan antara komponen biotik dan abiotik
 - Siswa dapat mendata contoh faktor biotik dan abiotik yang dijumpai dalam ekosistem lahan gambut.
 - Siswa dapat mendata contoh satuan-satuan dalam ekosistem yang dijumpai dalam ekosistem lahan gambut.

C. ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan	Gambar
----------------	--------

<ol style="list-style-type: none"> 1. Lahan gambut di sekitar sekolah 2. Alat tulis 3. Kertas 4. Lup 5. Termometer 	
---	--

D. PROSEDUR KERJA

1. Bekerjalah sesuai dengan kelompok masing-masing.
2. Pergilah ke ekosistem lahan gambut di dekat sekolah kalian.



Gambar Ekosistem Lahan Gambut

3. Amatilah kondisi di ekosistem tersebut.
1. Prediksikan komponen apa saja yang terdapat di ekosistem tersebut.
2. Siapkan alat dan bahan yang akan dipergunakan dalam pengamatan.
3. Tentukan apa saja yang termasuk dalam komponen biotik dan abiotik.
4. Gunakan lup untuk mengamati makhluk hidup berukuran kecil.
5. Gunakan termometer untuk mengukur suhu udara.
6. Catat hasil pengamatan kalian pada tabel yang tersedia.
7. Buatlah laporan hasil pengamatan dan presentasikan di depan kelas.

D. HASIL PENGAMATAN

Catat hasil pengamatan kalian pada tabel berikut!

No	Komponen Ekosistem	
	Nama Komponen Biotik	Nama Komponen Abiotik
1		
2		
3		
4		
Dst.		

4. BAHAN DISKUSI

1. Komponen biotik dan abiotik apa saja yang kalian temukan?
.....
2. Tentukan komponen biotik yang berperan sebagai produsen, konsumen dan pengurai!
.....
3. Adakah kemungkinan interaksi yang terjadi di antara komponen biotik?
.....

4. Adakah pengaruh komponen abiotik terhadap komponen biotik yang kalian temukan?
.....
.....
5. Apakah kesimpulan dari kegiatan tersebut? Buatlah laporan dan presentasikan di depan kelas!
.....
.....

5. UNJUK KREATIVITAS

Setelah mengamati komponen-komponen penyusun ekosistem lahan gambut. Sekarang gantilah lokasi pengamatan di ekosistem lahan berpasir. Bandingkan komponen biotik dan abiotik yang menyusun ekosistem lahan gambut dan lahan berpasir.

MENGAMATI KEPADATAN POPULASI DI EKOSISTEM LAHAN GAMBUT

Satuan Pendidikan : SMP
Mata Pelajaran : IPA (Biologi)
Kelas/ Semester : VII/ II
Materi : Ekosistem
Praktikum Ke- :

I. STANDAR KOMPETENSI

7. Memahami saling ketergantungan dalam ekosistem

II. KOMPETENSI DASAR

7.1 Menentukan ekosistem dan saling hubungan antara komponen ekosistem

Kelompok :
Nama Anggota : 1.
2.
3.
4.
5.

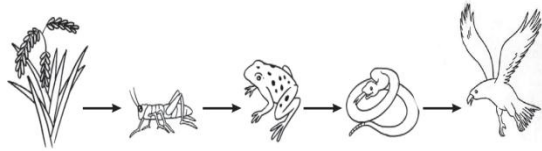
A. DASAR TEORI

Ekosistem adalah hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Di dalam suatu ekosistem terdapat beberapa satuan makhluk hidup, yaitu individu, populasi, dan komunitas. Individu merupakan makhluk hidup tunggal misalnya seorang manusia, seekor semut, seekor capung dan sebatang tumbuhan paku. Populasi adalah sekelompok makhluk hidup yang sejenis mendiami tempat tertentu. Karena jumlah organisme di suatu tempat dengan tempat lain berbeda-beda, maka tingkat kepadatan populasi pun berbeda-beda. Kepadatan adalah hubungan antara jumlah individu dan ruang yang ditempati. Sedangkan kepadatan populasi adalah jumlah individu makhluk hidup sejenis per satuan luas tempat yang dihuni pada waktu tertentu. Kepadatan populasi suatu jenis makhluk hidup pada suatu daerah dari tahun ke tahun selalu mengalami perubahan. Perubahan populasi dapat disebabkan oleh emigrasi, imigrasi, kelahiran dan kematian.

$$\text{Kepadatan Populasi} = \frac{\text{Jumlah individu sejenis}}{\text{Satuan luas daerah tertentu}}$$

Tempat hidup makhluk hidup disebut dengan habitat. Populasi rumput, populasi semut dan populasinya hidup bersama-sama ditempat tertentu disebut komunitas. Komunitas adalah kumpulan populasi-populasi yang berbeda dan hidup bersama pada tempat tertentu. Makhluk hidup bertempat tinggal dalam suatu habitat akan tergantung pada lingkungan. Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di sekitar makhluk hidup.

Kehidupan komponen biotik dipengaruhi oleh komponen abiotik. Sedangkan keadaan komponen abiotik ditunjang oleh komponen biotik. Oleh karena itu terjadi hubungan saling ketergantungan antara komponen biotik dan komponen abiotik. Contohnya adalah tumbuhan hijau dalam proses fotosintesis menghasilkan oksigen, sehingga kadar oksigen meningkat dan suhu lingkungan menjadi sejuk. Jadi tumbuhan hijau mampu memengaruhi komposisi udara dan suhu lingkungan. Komponen abiotik memengaruhi komponen biotik. Contohnya adalah cahaya, tanah, air, udara, dan unsur hara memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Sedangkan contoh hubungan saling ketergantungan antara sesama komponen biotik adalah contohnya sekumpulan lebah saling bekerja sama mengumpulkan madu sebagai cadangan makanan di sarangnya. Saling ketergantungan antarspesies yang berbeda jenis juga terjadi dalam peristiwa makan dan dimakan. Peristiwa makan dan dimakan menimbulkan perpindahan materi dan energi. Hal ini akan membentuk jaring-jaring kehidupan yang terdiri dari rantai makanan, jaring-jaring makanan, dan piramida makanan.



Gambar Rantai Makanan

B. TUJUAN

1. Penguasaan Konsep
 - Siswa dapat menjelaskan pengertian individu, populasi, komunitas dan ekosistem
 - Siswa dapat menjelaskan pengertian kepadatan populasi
 - Siswa dapat menjelaskan pengertian rantai makanan, jaring-jaring makanan dan piramida makanan
 - Siswa dapat membedakan rantai makanan, jaring-jaring makanan dan piramida makanan
2. Keterampilan Proses Sains
 - Siswa dapat mengamati komponen biotik dalam ekosistem lahan gambut
 - Siswa dapat mengidentifikasi komponen biotik dalam ekosistem lahan gambut
 - Siswa dapat menghitung jumlah kepadatan populasi suatu makhluk hidup dalam ekosistem lahan gambut.
 - Siswa dapat membuat rantai makanan, jaring-jaring makanan dan piramida makanan dalam ekosistem lahan gambut.

C. ALAT DAN BAHAN

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| 1. Meteran | 7. Kantong plastik |
| 2. Tali/rafia | 8. Kertas label |
| 3. Gunting | 9. Lahan gambut di sekitar sekolah |
| 4. Pasak/pathok | |
| 5. Alat tulis | |
| 6. Kaca pembesar/lup | |



D. PROSEDUR KERJA

1. Bekerjalah sesuai dengan kelompok masing-masing.
2. Amatilah lingkungan lahan gambut di sekitar sekolah.
3. Prediksikan kepadatan populasi yang terdapat di ekosistem tersebut.
4. Siapkan alat dan bahan yang akan dipergunakan dalam pengamatan.
5. Pilihlah satu titik di tempat tersebut yang paling banyak jenis tumbuhannya.
6. Buatlah plot penelitian berukuran (1 x 1) m², batasi dengan tali rafia yang diikatkan pada pasak/pathok pada keempat sudutnya.
7. Identifikasi komponen biotik yang ada di dalamnya! Apabila belum mengetahui namanya, catat ciri-cirinya dan beri tanda.
8. Hitunglah semua jenis tumbuhan dan hewan yang terdapat dalam area tersebut dan hitung jumlahnya untuk setiap jenis.
9. Tentukan kepadatan populasi tiap organisme yang kalian temukan dan catat hasil pengamatan pada tabel.
10. Mengambil jenis tumbuhan dan hewan yang tidak kamu kenal. Gunakan kaca pembesar untuk mengamatinya. Menulis nomor (1, 2, 3 dst.) pada kertas label, menempelkan pada kantong plastik dan memasukkan tumbuhan dan hewan ke dalam kantong plastik. Menghitung jumlah masing-masing jenis.
11. Membawa kantong plastik yang berisi tumbuhan dan hewan yang tidak kamu kenal itu untuk dibahas di depan kelas.
12. Buatlah laporan hasil pengamatan dan presentasikan hasil praktikum yang telah dilaksanakan.

E. HASIL PENGAMATAN

Catat hasil pengamatan kalian pada tabel di bawah ini!

No	Nama Organisme	Jumlah	Kepadatan Populasi
1			
2			
3			
4			
dst			

F. DISKUSI

1. Berapakah jumlah jenis tumbuhan dan jenis hewan yang kalian temukan di ekosistem lahan gambut?

.....

2. Hitunglah kepadatan populasi dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kepadatan Populasi} = \frac{\text{Jumlah individu sejenis}}{\text{Satuan luas daerah tertentu}}$$

.....

3. Jenis tumbuhan yang jumlahnya paling sedikit dan yang paling banyak?

.....

4. Jenis hewan yang jumlahnya paling sedikit dan yang paling banyak?

.....

5. Berapakah jumlah jenis tumbuhan dan jenis hewan yang kalian temukan di ekosistem lahan gambut?

.....

6. Hitunglah kepadatan populasi dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kepadatan Populasi} = \frac{\text{Jumlah individu sejenis}}{\text{Satuan luas daerah tertentu}}$$

.....

7. Jenis tumbuhan yang jumlahnya paling sedikit dan yang paling banyak?

.....

8. Jenis hewan yang jumlahnya paling sedikit dan yang paling banyak?

.....

9. Organisme yang memiliki kepadatan populasi paling tinggi?

.....

10. Organisme yang memiliki kepadatan populasi paling rendah?

.....

11. Buatlah kemungkinan rantai makanan dari organisme yang kamu temukan!

.....

12. Berdasarkan rantai makanan tersebut, buatlah jaring-jaring makanan!

.....

13. Buatlah kemungkinan piramida makanan pada ekosistem tersebut!

.....

14. Buatlah laporan untuk diskusi kelas.

G. UNJUK KREATIVITAS

Setelah mengamati kepadatan populasi ekosistem lahan gambut. Sekarang gantilah lokasi pengamatan di ekosistem lahan berpasir. Bandingkan jumlah kepadatan populasi ekosistem lahan gambut dan lahan berpasir.

4.3.2.2 LKS Jenjang SMA

LEMBAR KERJA SISWA

Satuan Pendidikan	:	SMA
Mata Pelajaran	:	Biologi
Kelas/Semester	:	X / II
Topik	:	Tumbuhan Paku
Kompetensi Inti	:	3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dankejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
Kompetensi Dasar	:	3.1 Mendeskripsikan ciri-ciri Divisio dalam Dunia Tumbuhan dan peranannya bagi kelangsungan hidup di bumi

TUJUAN

Tujuan dari kegiatan praktikum ini adalah:

a. Tujuan Kognitif

Setelah melakukan kegiatan praktikum siswa diharapkan mampu :

- 1) Menyebutkan ciri-ciri tumbuhan paku
- 2) Membedakan jenis-jenis tumbuhan paku berdasarkan ciri-ciri morfologi
- 3) Mengklasifikasikan tumbuhan paku
- 4) Menemukan perbedaan ciri-ciri dari tumbuhan paku yang diamati
- 5) Menampilkan hasil pengamatan dalam bentuk tabel
- 6) Menyimpulkan hasil pengamatan tentang ciri-ciri tumbuhan paku
- 7)

b. Tujuan Afektif

Setelah melaksanakan kegiatan praktikum diharapkan siswa mampu :

- 1) Mengikuti kegiatan praktikum dengan baik
- 2) Melaporkan hasil pengamatan dengan jujur
- 3) Melengkapi hasil pengamatan dengan membuat laporan praktikum
- 4) Mengelola waktu yang diberikan untuk melakukan kegiatan praktikum tumbuhan paku
- 5) Mendengarkan pendapat kelompok lain pada saat kegiatan diskusi kelompok

c. Tujuan Psikomotor

Setelah melaksanakan kegiatan praktikum diharapkan siswa terampil dalam :

- ii. Memilah alat dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan praktikum
- iii. Menggunakan alat dan bahan
- iv. Mengidentifikasi ciri-ciri tumbuhan paku yang digunakan dalam kegiatan praktikum
- v. Menarik kesimpulan dari hasil pengamatan
- vi. Menjelaskan hasil pengamatan yang diperoleh melalui kegiatan diskusi

X. Tujuan Keterampilan Proses Sains

- i. Mengamati : Siswa terampil mengamati ciri-ciri morfologi dari tumbuhan paku
- ii. Mengelompokkan : Siswa terampil mengelompokkan tumbuhan paku berdasarkan persamaan ciri-ciri morfologi
- iii. Menafsirkan : siswa terampil dalam menghubungkan hasil-hasil pengamatan
- iv. Mengajukan pertanyaan : Siswa terampil mengajukan pertanyaan dalamuntukmeminta penjelasan
- v. Berhipotesis : Siswa terampil membuat hipotesis berdasarkan permasalahan yang disajikan
- vi. Merencanakan percobaan : Siswa terampil mengurutkan langkah-langkah kegiatan praktikum
- vii. Menggunakan alat dan bahan : Siswa terampil menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur kerja
- viii. Berkomunikasi : Siswa terampil dalam mengkomunikasikan hasil pengamatan yang diperoleh dalam kegiatan praktikum.

A. DASAR TEORI

Pteridophyta adalah tumbuhan paku yang menghasilkan spora dan umumnya mempunyai susunan daun yang membentuk bangun sayap serta pada bagian pucuk tumbuhan itu terdapat bulu-bulu. Tumbuhan paku memperlihatkan penggiliran keturunan yang sangat jelas, dimana fase gametofitnya berumur pendek dengan ukuran yang kecil dan masih berbentuk thallus yang disebut protalium. Adapun fase sporofitnya terlihat jelas dan dominan. Fase ini adalah bentuk tumbuhan yang biasa kita lihat, yaitu tumbuhan paku.

Daun tumbuhan paku ada dua macam, yaitu tropofil dan sporofil. Tropofil adalah daun yang khusus berfungsi untuk melakukan proses fotosintesis dan tidak mengandung spora, sedangkan sporofil adalah daun yang berfungsi untuk menghasilkan spora. Ada juga yang dikenal dengan troposporofil, dimana dalam satu tangkai daun, anak-anak daun ada yang menghasilkan spora dan ada yang tidak menghasilkan spora. Bentuk sporofil ini ada yang mirip dengan tropofil dan ada juga yang sangat berbeda dengan bentuk strobilus.

Spora tumbuhan paku yang memiliki perbedaan baik bentuk, ukuran, maupun sifatnya, dibedakan menjadi tumbuhan paku homospora, tumbuhan paku heterospora, dan tumbuhan paku peralihan (memiliki sifat keduanya, baik tumbuhan paku homospora maupun heterospora). Pada tumbuhan paku heterospora akan dihasilkan jenis spora yang disebut makrospora dan mikrospora yang mempunyai perbedaan sifat. Pada tumbuhan paku homospora hanya dihasilkan satu jenis spora pada sporangiumnya.

Susunan atau letak sporangium pada tumbuhan paku ada beberapa macam. Ada yang tersusun dalam sorus, strobilus, dan sporokarpium. Badan-badan penghasil sporokarpium tersebut ada yang letaknya di ketiak daun atau cabang, di ujung cabang, atau di helaian daunnya. Sporangium yang berkumpul menjadi satu membentuk sorus. Sorus yang masih muda ditutupi selaput pelindung yang disebut indusium. Bentuk indusium berbeda sesuai dengan jenisnya. Sporangium berukuran sangat kecil, sejumlah sel penutupnya ber dinding tebal dan membentuk cincin yang disebut anulus.

B. ALAT DAN BAHAN

1. Lup
2. Buku referensi tumbuhan paku
3. Kamera
4. Alat tulis
5. LKS
6. Beberapa jenis tumbuhan paku daerah Kalimantan Tengah (kelakai, paku andam, paku laut, paku sepat, paku ekor tikus, dan paku wangi)

C. PROSEDUR

1. Ambillah lembar kegiatan siswa (LKS) yang telah disediakan.
2. Buatlah hipotesis yang relevan dengan pertanyaan yang disampaikan pada tempat yang telah disediakan
3. Pilihlah alat dan bahan untuk kegiatan pengamatan morfologi tumbuhan paku
4. Lakukan pengamatan ciri-ciri morfologi (akar, batang, daun) dari tumbuhan paku yang diamati
5. Ambillah gambar setiap bagian dari jenis tumbuhan paku yang diamati dengan menggunakan kamera
6. Cocokkan hasil pengamatan dengan informasi yang ada di dalam buku referensi untuk menentukan kelas tumbuhan paku
7. Kelompokkan tumbuhan paku yang diamati ke dalam kelas-kelas yang sesuai.
8. Catatlah hasil pengamatan dalam tabel.
9. Hubungkanlah data yang diperoleh dengan hipotesis awal
10. Presentasikan hasil pengamatan yang diperoleh
11. Buatlah laporan lengkap dari hasil pengamatan

HIPOTESIS SEMENTARA

.....

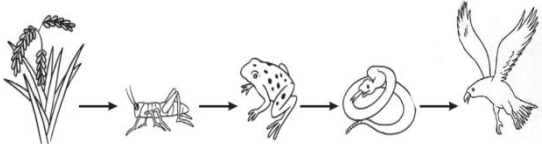
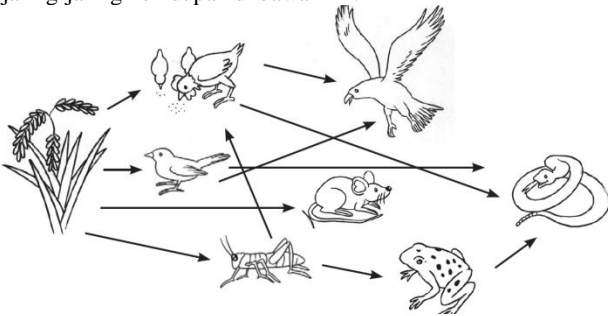




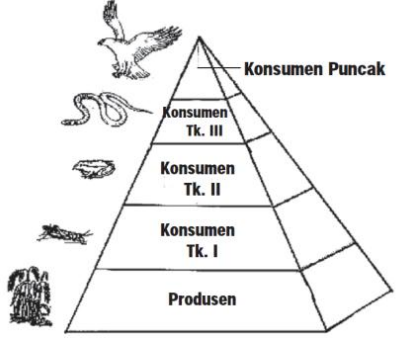
.....





.....

.....

D. TABEL PENGAMATAN JENIS TUMBUHAN PAKU

No.	Gambar Tumbuhan Paku	Ciri Morfologi	Kelas
-----	----------------------	----------------	-------

4	C4	<p>Pada sebidang tanah gambut yang lebarnya 2 meter dan panjangnya 3 meter dijumpai 3 ekor belalang, 10 batang tumbuhan paku, 22 batu kecil, 4 sampah plastik, dan 20 ekor semut merah. Populasi yang dijumpai di tempat tersebut ada....macam.</p> <p>a. 2 b. 3 c. 4 d. 5</p>	B
5	C4	<p>Sebidang tanah gambut dengan luas 6 m² dijumpai 20 ekor semut. Kepadatan populasi semut pada tanah gambut tersebut adalah...</p> <p>a. $\frac{6 \text{ m}^2}{20 \text{ ekor}}$ b. $\frac{20 \text{ ekor}}{6 \text{ m}^2}$ c. 20 ekor x 6 m² d. 20 ekor + 6 m²</p>	B
6	C2	<p>Perhatikan rantai makanan di bawah ini:</p>  <p>Pada rantai makanan di atas, yang berkedudukan sebagai konsumen II adalah...</p> <p>a. Belalang b. Katak c. Ular d. Elang</p>	B
7	C2	<p>Perhatikan bagan jaring-jaring kehidupan di bawah ini:</p>  <p>Pada jaring-jaring kehidupan di atas, yang berkedudukan sebagai konsumen I adalah...</p> <p>a. Padi b. Ular c. Belalang d. Katak</p>	C
8	C2	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">     </div> <p style="text-align: center;">I II III IV</p> <p>Pada gambar di atas, yang termasuk ke dalam komponen abiotik adalah...</p> <p>a. I b. II c. III d. IV</p>	C
9	C2	<p>Perhatikan gambar di bawah ini untuk menjawab pertanyaan nomor 37</p>  <p>Berdasarkan piramida makanan di atas, yang termasuk konsumen II adalah...</p> <p>a. Padi c. Katak</p>	D

		b. Belalang	d. Ular	
10	C2	Perhatikan gambar di bawah ini!		
				
		I	II	III
				
				IV
		Pada gambar di atas, yang merupakan produsen, konsumen, dan pengurai adalah...		
		a. I, II, dan III		
		b. II, III, dan IV		
		c. III, IV, dan I		
		d. IV, III, dan I		
		D		

b. Jenjang SMA

SOAL ASPEK KOGNITIF

Petunjuk :

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan jawaban yang tepat.

- Di bawah ini merupakan ciri-ciri tumbuhan lumut dan tumbuhan paku :
 - Melekatnya pada substrat dengan perantaraan sporofitnya
 - Mengalami metagenesis
 - Gametofit lebih dominan daripada sporofitnya
 - Akarnya berupa akar serabut
 - Memiliki jaringan pengangkut
 Berdasarkan ciri-ciri di atas, yang merupakan ciri-ciri tumbuhan paku adalah....
 - 1, 3, 4
 - 1, 3, 5
 - 2, 3, 4
 - 2, 4, 5
 - 3, 4, 5
- Berikut ini yang merupakan salah satu ciri umum tumbuhan paku adalah....
 - mempunyai sulur
 - bergetah
 - berbunga
 - kuncup daun menggulung
 - berakar tunggang
- Di daerah Kalimantan Tengah banyak dijumpai tumbuhan *Stenochlaena palustris* (kelakai) yang memiliki ciri-ciri antara lain daun muda menggulung dan berakar serabut. Tumbuhan tersebut termasuk dalam kelompok....
 - tumbuhan lumut
 - tumbuhan paku
 - tumbuhan biji terbuka
 - tumbuhan biji tertutup
 - tumbuhan berbiji

- Perhatikan gambar berikut ini !



Kumpulan sporangia di atas dinamakan....

- sorus

- b. strobilus
- c. sporokarpium
- d. sporangium
- e. karpelum

5. Ditemukan tumbuhan dengan ciri :
- berspora
 - mempunyai akar, batang, daun sejati
 - mempunyai pembuluh pengangkutan
- Berdasarkan ciri-cirinya, tumbuhan tersebut termasuk
- a. spermatophyta
 - b. anthophyta
 - c. pteridophyta
 - d. bryophyta
 - e. gymnospermae

6. Perhatikan gambar di bawah ini!



Tumbuhan paku pada gambar tersebut memiliki daun yang berfungsi sebagai penghasil spora, disebut sebagai daun....

- a. sporofil
- b. tropofil
- c. mesofil
- d. makrofil
- e. mikrofil

7. Perhatikan gambar Tumbuhan paku di bawah ini!



Tumbuhan paku tersebut memiliki daun yang tidak dapat menghasilkan spora. Daun yang terdapat pada tumbuhan paku di atas disebut sebagai....

- a. daun fertil
- b. tropofil
- c. mikrofil
- d. makrofil
- e. sporofil

8. Dalam suatu pengamatan ditemukan tumbuhan paku yang memiliki dua spora yang mempunyai ukuran berbeda. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, dapat disimpulkan bahwa tumbuhan paku yang ditemukan termasuk kelompok....

- a. homospora
 - b. heterospora
 - c. peralihan
 - d. isospora
 - e. monospora
9. Berikut ini pergiliran keturunan pada tumbuhan paku-pakuan:
1. Spora
 2. Antridium dan arkegonium
 3. Tumbuhan paku
 4. Protalium
 5. Sporangium
 6. Zigot
- Urutan pergiliran keturunan yang benar adalah....
- a. 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6
 - b. 1 – 4 – 2 – 6 – 3 – 5
 - c. 1 – 3 – 4 – 5 – 2 – 6
 - d. 1 – 3 – 5 – 2 – 4 – 6
 - e. 1 – 4 – 3 – 5 – 6 – 2
10. Berbagai tumbuhan paku bermanfaat bagi pertumbuhan manusia. Di bawah ini tumbuhan paku yang bermanfaat sebagai sayuran, yaitu....
- a. *Adiantumcuneatum* (suplir)
 - b. *Cyattheasp* (paku tiang)
 - c. *Aspleniumnidus* (paku sarang burung)
 - d. *Platyceriumbifurcatum* (tanduk rusa)
 - e. *Stenochlaena palustris* (kelakai)

4.3.3.2 Instrumen Penilaian Apektif

Lembar pengamatan juga merupakan produk perangkat praktikum yang dikembangkan dimana sebelumnya belum ada lembar pengamatan sikap dan keterampilan, sehingga sikap dan keterampilan saat siswa melakukan kegiatan praktikum tidak dinilai.

a. Jenjang SMP

Kelompok :

Nama :

Kelas :

Judul Praktikum II : Mengidentifikasi rantai makanan dan pola interaksi yang terjadi pada suatu ekosistem

Berilah tanda (√) untuk penilaian yang tepat!

a. Jenjang SMP

Sikap				
1. Minat/tertarik untuk mengikuti kegiatan praktikum				
2. Melaporkan hasil pengamatan dengan jujur				
3. Disiplin melengkapi laporan praktikum				
4. Bekerjasama mengelola dalam kelompok untuk mengelola waktu untuk kegiatan pengamatan				
5. Tenggang rasa mendengarkan pendapat kelompok lain pada saat kegiatan persentasi hasil praktikum pada masing-masing kelompok				
Skor				

b. Jenjang SMA

LEMBAR PENGAMATAN AFEKTIF

Topik Praktikum :
Hari/Tanggal :
Kelompok :

Petunjuk :

1. Tuliskan nomor presensi siswa yang diamati
2. Berikan skor pada kolom yang telah disediakan jika terdapat aktivitas siswa yang teramati selama kegiatan praktikum dengan kriteria :

Kurang Baik : 1
 Baik : 2
 Sangat Baik : 3

No.	Aspek yang dinilai	Nomor Presensi															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	Sopan santun																
2.	Ketekunan belajar																
3.	Disiplin																
4.	Kerja sama																
5.	Kejujuran																
6.	Tenggang rasa																
7.	Tanggung jawab																

Petunjuk Mengerjakan :

- Tulis identitas anda pada tempat yang disediakan
- Beri tanda cek (✓) pada kolom skala yang sesuai dengan pendapat anda tanpa pengaruh dari orang lain.

Pilihan :

- **SS** = Jika Anda **Sangat Setuju** dengan pernyataan
- **S** = Jika Anda **Setuju** dengan pernyataan
- **R** = Jika Anda **Ragu-ragu** dengan pernyataan
- **TS** = Jika Anda **Tidak Setuju** dengan pernyataan
- **STS** = Jika Anda **Sangat Tidak Setuju** dengan pernyataan

Identitas Responden

Nama :

No	Pernyataan	Pilihan Sikap				
		SS	S	R	TS	STS
1	Saya merasa lebih mudah memahami materi ekosistem dengan adanya kegiatan praktikum					
2	Saya termotivasi untuk belajar dengan adanya kegiatan praktikum					
3	Saya merasa dengan kegiatan praktikum dapat meningkatkan penguasaan konsep					
4	Saya merasa melalui kegiatan praktikum dapat meningkatkan keterampilan proses sains					
5	Pemanfaatan lingkungan sekolah menjadi sumber belajar membuat pembelajaran menjadi lebih menarik					
6	Saya mengumpulkan data-data sesuai pengamatan					

7	Saya mampu mengelompokkan data-data sesuai dengan pengamatan					
8	Saya bisa menafsirkan hasil pengamatan untuk dijadikan kesimpulan					
9	Saya mampu mempresentasikan hasil diskusi					
10	Saya bisa membuat kesimpulan dari hasil pengamatan					

4.3.3.3 Instrumen Penilaian Psikomotor

a. Jenjang SMP

Aspek yang diamati	Skala Penilaian (%)		
	Skor 1	Skor 2	Skor 3
1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan			
2. Berperan dalam merangkai alat dan bahan sehingga menjadi dua buah akuarium			
3. Meletakkan stoples pada tempat terang dan gelap (dalam kardus/kantong plastik hitam)			
4. Membuat hipotesis			
5. Mengamati keadaan stoples A dan B setiap hari selama 3 hari			
6. Menghitung komponen biotik yang masih bertahan hidup dan menuliskan pada hasil pengamatan dalam tabel pengamatan			
7. Tabel pengamatan diisi dengan lengkap			
8. Ikut menjawab pertanyaan diskusi			
9. Ikut membuat laporan lengkap praktikum			
10. Aktif berdiskusi dalam menyampaikan hasil laporan			
11. Membersihkan alat dan meja ruang kelas			
12. Mengembalikan alat ke tempat semula			

b. Jenjang SMA

LEMBAR PENGAMATAN PSIKOMOTOR

Topik Praktikum :
Hari/Tanggal :
Kelompok :

Petunjuk :

1. Tuliskan nomor presensi siswa yang diamati
2. Berikan skor pada kolom yang telah disediakan jika terdapat aktivitas siswa yang teramati selama kegiatan praktikum dengan kriteria :

Kurang mampu : 1
 Mampu : 2
 Sangat Mampu : 3

4.3.4 Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains (KPS)

No.	Aspek yang dinilai	Nomor Presensi															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	Memilah bahan berupa tumbuhan paku yang sesuai																
2.	Melakukan pengamatan morfologi tumbuhan paku sesuai dengan prosedur																
3.	Menggunakan lup dalam pengamatan sorus pada tumbuhan paku																
4.	Mengambil gambar tumbuhan paku dengan posisi yang tepat																
5.	Menggunakan kamera dalam pengambilan gambar dengan tepat																
6.	Mengidentifikasi ciri-ciri tumbuhan paku yang diamati																
7.	Mencatat hasil pengamatan pada tabel pengamatan																
8.	Mengisi lembar pertanyaan																
9.	Membersihkan meja praktikum setelah selesai melakukan kegiatan praktikum																
10.	Mengumpulkan bahan-bahan praktikum yang sudah tidak digunakan																

4.3.4.1 Instrumen KPS Jenjang SMP

FORMAT PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Berilah tanda (√) pada kolom yang disediakan jika aspek keterampilan proses sains muncul

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator	Skala Penilaian			
			4	3	2	1
1	Siswa mampu melakukan pengamatan	1) Siswa mengamati objek sesuai petunjuk 2) Siswa mencatat data pengamatan				
2	Siswa mampu mengelompokkan objek pengamatan	1) Siswa mencatat pengamatan secara terpisah 2) Siswa mencari dasar pengelompokkan				
3	Siswa mampu menafsirkan objek pengamatan	1) Siswa mampu menghubungkan hasil-hasil pengamatan 2) Siswa mampu menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan awal				
4	Siswa mampu meramalkan/ prediksi	1) Siswa mampu menggunakan pola-pola hasil pengamatan 2) Siswa mampu mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati				
5	Siswa mampu mengajukan pertanyaan	1) Siswa bertanya apa, bagaimana dan mengapa 2) Siswa mampu mengajukan pertanyaan				
6	Siswa mampu berhipotesis	1) Siswa mengetahui ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian 2) Siswa menyadari suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dalam memperoleh bukti lebih banyak				
7	Siswa mampu menggunakan alat dan bahan	1) Siswa mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan 2) Siswa mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan				
8	Siswa mampu merencanakan percobaan/ penelitian	1) Siswa menentukan alat dan bahan yang akan digunakan 2) Siswa menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat				
9	Siswa mampu menerapkan konsep	1) Siswa menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru 2) Siswa menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi				
10	Siswa mampu berkomunikasi	1) Siswa mendiskusikan hasil pengamatan 2) Siswa mempresentasikan hasil pengamatan				

Keterangan :

- Skala penilaian 4 : Sangat baik
- Skala penilaian 3 : Baik
- Skala penilaian 2 : Kurang baik
- Skala penilaian 1 : Sangat kurang baik

4.3.4.2 Instrumen KPS Jenjang SMA

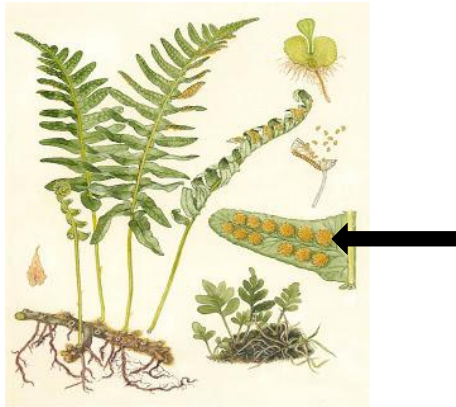
SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS

Berikut adalah soal dengan pendekatan keterampilan proses sains pada materi tumbuhan paku. Pada setiap soal terdapat indikator keterampilan proses sains. Bacalah petunjuk sebelum anda mengerjakan soal.

Petunjuk :

Berilah tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang tepat!

1. Perhatikan gambar berikut !



Bagian yang ditunjukkan oleh panah pada gambar di atas disebut....(**mengamati**)

- A. sporagium
 - B. pinna
 - C. sorus
 - D. prothallium
 - E. sporokarpium
2. Berikut ini adalah ciri-ciri tumbuhan!
- 1) hidup di tempat lembap
 - 2) mempunyai akar, batang dan daun
 - 3) belum memiliki pembuluh pengangkut
 - 4) berkembang biak menggunakan spora
 - 5) alat perkembangbiakan berupa strobilus
- Ciri-ciri tumbuhan yang tergolong Pteridophyta ditunjukkan oleh nomor...(**mengelompokkan**)
- A. 1), 2) dan 4)
 - B. 1), 3) dan 4)
 - C. 1), 4) dan 5)
 - D. 2), 3) dan 4)
 - E. 3), 4) dan 5)
3. Berdasarkan fungsinya, daun pada tumbuhan paku dibedakan menjadi.... (**mengelompokkan/mengklasifikasi**)
- A. makrofil dan mikrofil
 - B. tropofil dan sporofil
 - C. makrofil dan topofil
 - D. mikrofil dan sporofil
 - E. makrofil dan sporofil
4. Ria menemukan tumbuhan paku di dekat rumahnya. Dia melihat pada permukaan bagian bawah daun pada tumbuhan paku tersebut terdapat bentuk berupa titik-titik kecokelatan. Titik-titik tersebut adalah... (**menafsirkan**)
- A. sorus
 - B. prothallium
 - C. pinna
 - D. sporokarpium
 - E. strobilus
5. Dita membeli tanaman hias suplir (*Adiantum cuneatum*) dari penjual tanaman, kemudian menaruhnya di depan rumah untuk mendapatkan cahaya matahari langsung. Setelah beberapa hari, daun menjadi menguning dan tampak tidak subur. Dari peristiwa tersebut, pengajuan pertanyaan yang tepat adalah ... (**mengajukan Pertanyaan**)
- A. faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman suplir?
 - B. bagaimana cara memilih tanaman suplir?
 - C. mengapa tanaman hias suplir diletakkan di depan rumah?
 - D. kapan waktu yang cocok untuk menanam tanaman suplir?
 - E. tanaman hias jenis apa yang bagus untuk dipelihara?
6. Seorang mahasiswa ingin melakukan penelitian tentang pertumbuhan spora dari *Pyrrosia sp.* yang diletakkan pada media yang sesuai. Rumusan masalah yang diambil oleh siswa tersebut adalah “apakah spora yang diletakkan pada media yang sesuai akan tumbuh menjadi protalium?” Hipotesis yang tepat untuk penelitian tersebut adalah.... (**berhipotesis**)

4.4 Hasil Implementasi

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan tujuan untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa. Keberhasilan hasil belajar siswa diukur dengan menggunakan soal pretest untuk mengetahui kemampuan penguasaan konsep awal siswa dan digunakan posttest untuk mengetahui hasil kemampuan penguasaan konsep siswa setelah dilakukan kegiatan praktikum. Untuk mengukur kemampuan keterampilan proses sains siswa digunakan soal pretes postes yang mencakup indikator keterampilan proses sains siswa meliputi mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan/prediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, menggunakan alat/bahan, merencanakan percobaan, menerapkan konsep dan berkomunikasi.

Sebelum kegiatan praktikum dilaksanakan dilakukan pretes untuk mengetahui kemampuan awal siswa, setelah dilaksanakan praktikum dilakukan postes untuk mengetahui hasil keterampilan proses sains siswa setelah dilakukan kegiatan praktikum. Selain itu digunakan lembar observasi untuk mengukur keterampilan proses melalui penilaian indikator keterampilan proses sains siswa. Pengamatan observasi keterampilan proses dilakukan oleh satu orang pengamat. Angket respon siswa dilakukan untuk mengetahui pendapat atau tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran dengan menggunakan kegiatan praktikum dengan memanfaatkan biodiversitas lokal Kalimantan Tengah.

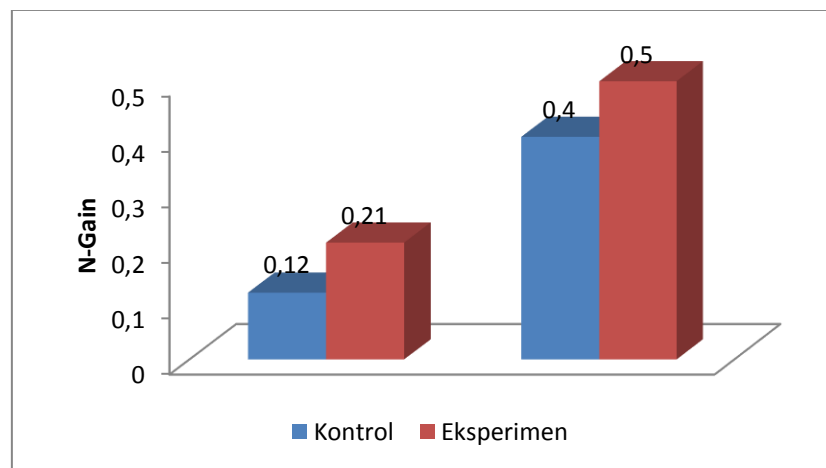
4.4.1 Efektivitas Perangkat Praktikum Biologi Berbasis Biodiversitas Lokal dalam Meningkatkan Hasil Belajar, Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains pada Siswa Sekolah Lanjutan di Kalimantan Tengah

Pengembangan perangkat praktikum biologi berbasis biodiversitas lokal bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar aspek kognitif, afektif dan psikomotor, penguasaan konsep serta keterampilan proses sains siswa, berdasar hasil penelitian dan pengembangan menunjukkan bahwa

setelah menggunakan perangkat praktikum yang dikembangkan terjadi kenaikan nilai rata-rata hasil belajar, penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa.

1) Hasil Belajar Aspek Kognitif

Hasil penguasaan konsep siswa pada uji coba skala kecil maupun pada uji skala besar untuk topik ekosistem diukur dengan menggunakan soal pretes-postes. Hasil perhitungan pretes-postes dianalisis dengan menggunakan rumus N-gain untuk mengetahui adanya peningkatan setelah kegiatan praktikum dilaksanakan.



Gambar 4.1 Hasil Belajar Kognitif pada Jenjang SMP

Berdasarkan Grafik pada Gambar 4.1, diketahui N-Gain untuk hasil belajar kognitif pada jenjang SMP dari kelas kontrol 0,12 dan 0,21, sedangkan kelas eksperimen N-gain 0,4 dan 0,5.

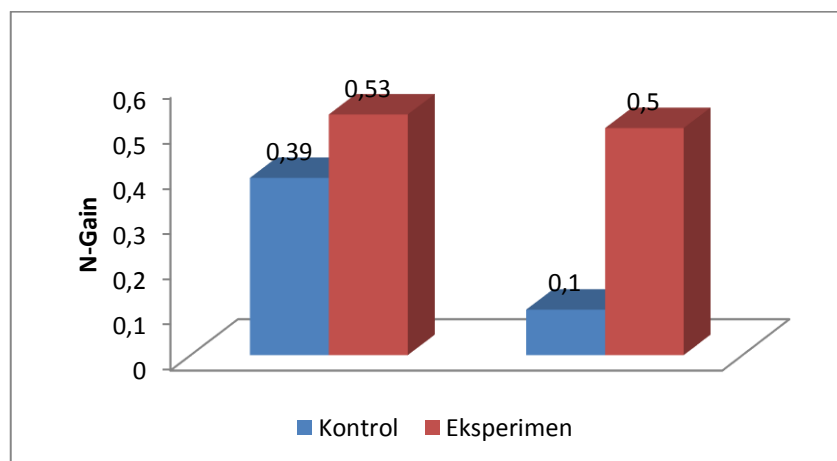
Hasil pengembangan perangkat praktikum untuk materi saling ketergantungan antara komponen ekosistem biotik pada praktikum 1 untuk tingkat SMP, tahap awal dilakukan inventarisasi jenis hewan dan tumbuhan berbasis biodiversitas lokal Kalimantan Tengah yaitu ikan sepat dan ikan kalatau yang bisa didapatkan di perairan yang ada di lingkungan siswa, begitu juga jenis tumbuhan, diantaranya kangkung dan *Hydrilla*, Sp dan tumbuhan air lainnya dapat di temukan di selokan lingkungan siswa. Bahan lain berupa plastik, pasir, batu, dan air, melimpah di lingkungan siswa. Alat berupa stoples bekas sosis sangat mudah

ditemukan dan lebih ekonomis. Alat dan bahan tersebut untuk praktikum membuat ekosistem buatan yaitu akuarium sederhana topik saling ketergantungan antara komponen biotik dengan abiotik pada praktikum 1 dan topik praktikum 2 yang dibutuhkan adalah lingkungan sekolah yang bisa digunakan sebagai tempat pengamatan rantai makanan dan pola interaksi tanpa harus ke kebun dan sawah yang jauh dari lingkungan siswa, alat yang dibutuhkan hanya alat tulis dan kamera untuk mendokumentasi hasil pengamatan guna sebagai pelengkap di laporan praktikum siswa. Dengan alat dan bahan yang mudah didapatkan siswa menjadi lebih mudah untuk melaksanakan praktikum untuk topik saling ketergantungan pada tingkat SMP. Demikian juga untuk praktikum topik Ekosistem pada tingkat SMP/MTs pada tahap awal dilakukan pemilihan alat dan bahan berbasis potensi lokal. Untuk materi ini dipilih praktikum topik “Mengamati Komponen-Komponen Ekosistem Lahan Gambut” dan “Mengamati Kepadatan Populasi Di Ekosistem Lahan Gambut” hal ini karena lahan gambut merupakan potensi lokal yang ada di wilayah Kalimantan Tengah.

Hasil implementasi perangkat praktikum pada topik saling ketergantungan antara komponen biotik dengan abiotik pada skala kecil N-Gain sebesar 0,55 sedangkan N-Gain pada skala besar kelas eksperimen sebesar 0,48 tetapi masih dengan kategori peningkatan yang sama yaitu sedang, karena sudah menggunakan produk pengembangan yang sesuai dengan tujuan dan kebutuhan siswa. Penguasaan konsep pada jenjang C5 rendah disebabkan gambar soal yang kurang jelas dan tidak adanya simbol yang mengarah gambar untuk memberikan petunjuk pada siswa agar bisa menjawab dengan benar, sehingga gambar untuk soal C5 ada sebagian yang diganti dan diberikan simbol dengan angka untuk memberikan petunjuk kepada siswa agar lebih mampu menjawab soal pada jenjang C5 yaitu sintesis, hal ini senada dengan penelitian Helita (2012) bahwa perangkat praktikum difusi dan osmosis meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan N-Gain kategori sedang. N-Gain C1 sampai

C4 pada skala besar lebih kecil dari N-Gain pada skala kecil, hal ini disebabkan perbedaan kemampuan dan karakteristik siswa pada skala kecil dan skala besar berbeda dimana subjek uji coba pada skala kecil dan skala besar bukan dari sampel yang sama.

Setelah dilaksanakan kegiatan praktikum dan dilaksanakan postes untuk mengukur penguasaan konsep siswa terjadi peningkatan yang cukup signifikan dan berada pada kategori sedang. Peningkatan yang cukup signifikan menunjukkan bahwa kegiatan praktikum mempengaruhi penguasaan konsep siswa. Kegiatan praktikum yang dilakukan oleh siswa memberikan banyak pengalaman bagi siswa untuk mengembangkan penguasaan konsep terhadap pemahaman siswa dalam materi ekosistem. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Wiles (2011) menunjukkan bahwa pengalaman belajar siswa sangat mempengaruhi pemahaman siswa dalam biologi.



Gambar 4.2 Hasil Belajar Kognitif pada Jenjang SMA

Berdasarkan Grafik pada Gambar 4.2, diketahui N-Gain untuk hasil belajar kognitif pada jenjang SMA dari kelas kontrol 0,39 dan 0,1 sedangkan kelas eksperimen N-gain 0,53 dan 0,5. Hasil perhitungan dengan menggunakan rumus N-gain diperoleh rata-rata penguasaan konsep siswa pada uji skala kecil maupun uji skala besar adalah 0,5 yang berada pada kategori sedang. Peningkatan rata-rata penguasaan konsep siswa sebesar 0,5

menunjukkan bahwa kegiatan praktikum yang dilaksanakan memberikan pengaruh terhadap penguasaan konsep siswa.

Hasil pengembangan LKS praktikum pada sub materi siklus biogeokimia dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa SMA. Peningkatan penguasaan konsep pada setiap indikator memiliki nilai *N-gain* kategori sedang, yaitu memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan menyimpulkan atau membuat (C6) yakni kemampuan menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan.

Pengembangan perangkat praktikum ditulis dalam bentuk sederhana dengan kalimat yang singkat dan penggunaan yang sesuai dengan kemampuan siswa (Rustaman, 1995). Saran dan masukan juga diberikan oleh validator konten dan konstruk, yang menjadi bahan untuk menyempurnaan serta evaluasi dan perbaikan dari implementasi skala kecil penerapan produk perangkat praktikum. Rustaman (2003) & Julaha (2012) bahwa melalui praktikum siswa menjadi lebih yakin atas suatu hal daripada menerima dari buku atau guru, dan penguasaan konsep akan bertahan lebih lama dalam ingatan siswa, sehingga pada saat tes akhir atau posttest siswa yang diterapkan menggunakan perangkat praktikum mengalami peningkatan pada semua kemampuan penguasaan konsep. Hasil tersebut selaras menurut Evawani *dkk* (2013) pada hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa perangkat pembelajaran bermakna menggunakan LKS pada materi ciri-ciri makhluk hidup dapat meningkatkan penguasaan konsep, aktivitas pembelajaran, dan kemampuan berfikir kritis-kreatif.

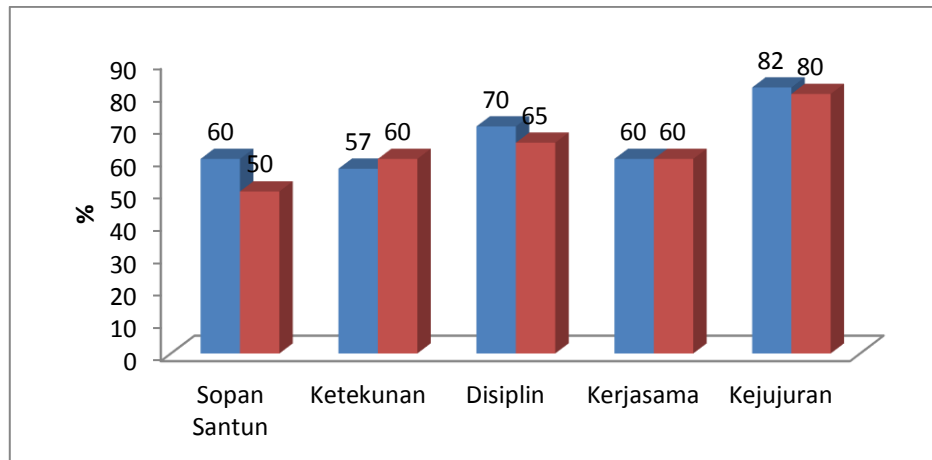
Menurut Rusman *dalam* Dewi (2013) kegiatan praktikum sangat penting dilakukan karena praktikum dapat menunjang materi pelajaran. Selain itu kegiatan praktikum dalam pelajaran biologi dapat membentuk ilustrasi konsep dan prinsip biologi. Menurut Brunner *dalam* Nur(2010) proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan konsep. Konsep adalah kemampuan seseorang untuk memahami dan mengingat informasi penting. Menurut Tunip *dalam* Zubaidah(2010)

dalam pengajaran IPA pengertian konsep pada tahapan tertentu merupakan pembentukan, penarikan, dan pengakumulasian konsep. Kegiatan ini merupakan kegiatan intelek manusia. Kegiatan ini diawali dari pengamatan terhadap fakta atau apa saja yang dialami dimana hasil pengamatan diproses dengan persepsi, penalaran induktif dan penemuan.

Tuntutan kurikulum 2013 yang diterapkan oleh pemerintah sangat menekankan pada pembelajaran yang mengedepankan pengalaman personel untuk mendapatkan pengalaman langsung dan nyata serta berhubungan langsung dan nyata pula dengan makhluk hidup dan lingkungan di sekitar siswa. Kurikulum 2013 tidak hanya mengukur pengetahuan dan pemahaman siswa tapi mengukur tiga ranah yaitu kognitif, afektif (sikap) dan psikomotor (keterampilan). Penguasaan konsep diukur dengan jenjang kognitif. Pengembangan perangkat praktikum ini dirancang dapat mengukur ketiga ranah tersebut dan ditambah dengan keterampilan proses sains (KPS).

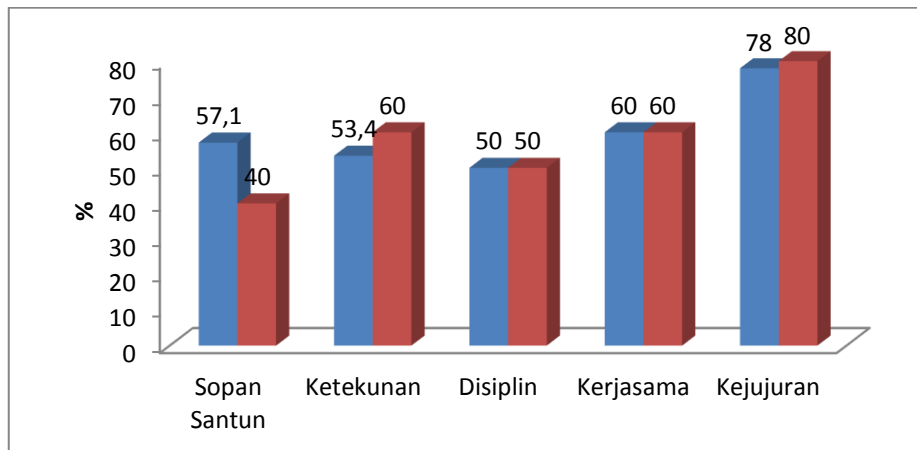
Beetlestone (2011) menyatakan bekerja dengan alam memungkinkan anak-anak untuk memperoleh pengalaman langsung yang sangat beragam yang memberikan kesempatan kepada mereka untuk membangun citra-citra inderawi yang kaya tentang dunia dan untuk fokus dengan sungguh-sungguh, sehingga memori dari pengalaman tersebut akan dapat diingat dengan tajam. Menurut Hagwood (2012) dalam bukunya *rahasia melejitkan daya ingat otak hanya dalam 7 hari* menyatakan bahwa “kemampuan dalam menciptakan pengingat dengan menggunakan lingkungan fisik Anda untuk menghubungkan ingatan-ingatan Anda pada objek-objek yang nyata.” Pernyataan yang sama juga disampaikan oleh Davies (1987) dalam Dimiyati dan Mujiono (2013) bahwa “hal apapun yang dipelajari siswa, harus mempelajarinya sendiri. Tidak ada seorangpun dapat melakukan kegiatan belajar tersebut untuknya.” Ketiga pendapat tersebut secara mutlak menuntut adanya keterlibatan langsung dari setiap siswa dalam kegiatan belajar pembelajaran, sehingga pembelajaran menjadi bermakna dan mudah diingat siswa.

4.5.2 Hasil Belajar Aspek Afektif



Gambar 4.3 Hasil Belajar Afektif pada Jenjang SMP

Berdasarkan Grafik pada Gambar 4.3, diketahui persentase untuk hasil belajar afektif pada jenjang SMP dari kelas kontrol 50 % sopan santun, 60 % ketekunan, 65 % disiplin, 60 % kerjasama, dan 80 % kejujuran, sedangkan untuk kelas eksperimen 60 % sopan santun, 57 % ketekunan, 70 % disiplin, 60 % kerjasama, dan 82 % kejujuran.



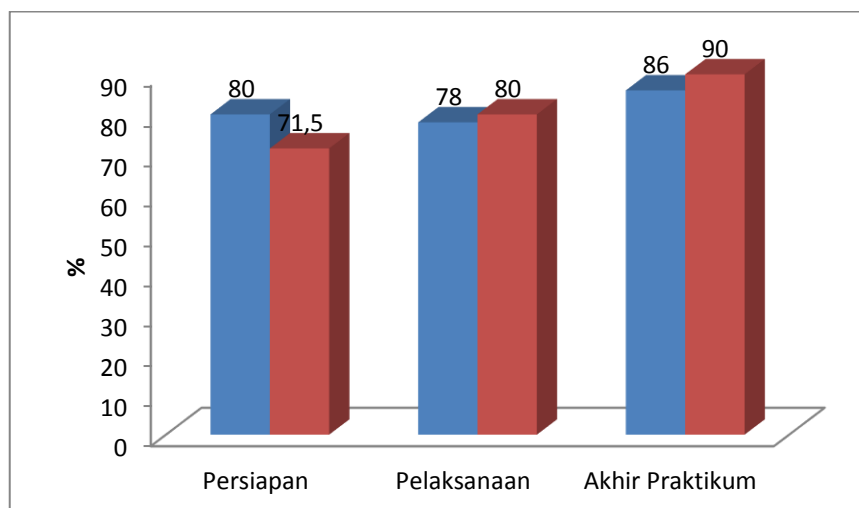
Gambar 4.4 Hasil Belajar Afektif pada Jenjang SMA

Berdasarkan Grafik di atas diketahui persentase untuk hasil belajar afektif pada jenjang SMA dari kelas kontrol sopan santun 57,1 %, ketekunan 53,4 %, disiplin, 50 % kerjasama 60 % dan 78 % kejujuran, sedangkan untuk kelas eksperimen 40 % sopan santun, 60 % ketekunan, 50 % disiplin, 60 % kerjasama, dan 80 % kejujuran.

Hasil penelitian sikap dan psikomotor siswa mengalami peningkatan. Kendala ketersediaan alat bahan praktikum di MAN Model Palangka Raya dapat diatasi dengan memanfaatkan biodiversitas lokal, sehingga mampu mengatasi kendala dan memudahkan siswa dalam melakukan praktikum pada sub materi siklus biogeokimia yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa. Sikap siswa dan ketersediaan alat bahan di laboratorium berpengaruh besar terhadap keterampilan proses sains siswa berdasarkan hasil penelitian (Jack, 2013).

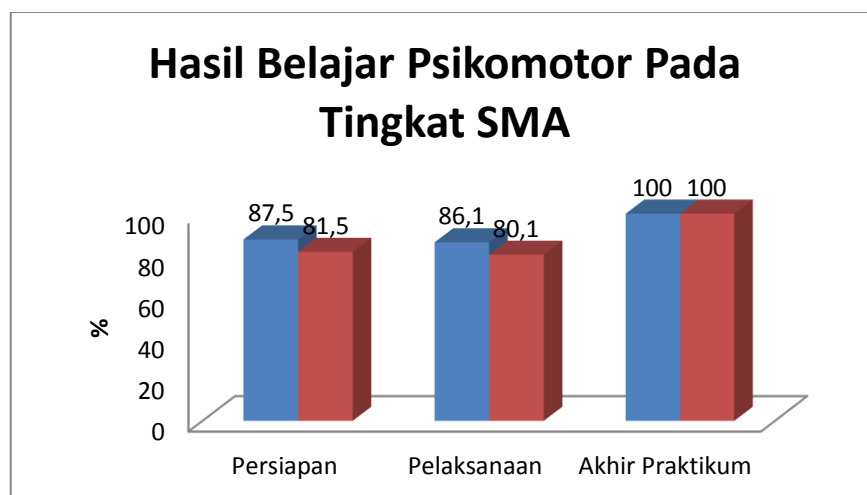
Keseluruhan aspek afektif sudah terwakili siswa dalam kelas dan pada saat praktikum maupun diskusi siswa terlihat aktif bertanya, beberapa siswa juga menjawab pertanyaan, mengemukakan gagasan, menanggapi gagasan dengan sikap yang santun dan memberikan solusi. Aspek psikomotor hampir semua siswa dikatakan aktif dan terlibat dalam kegiatan praktikum dengan melihat capaian klasikal atau siswa secara keseluruhan terlihat pada lembar pengamatan siswa aktif melakukan kegiatan persiapan, selama praktikum, dan pada saat kegiatan akhir praktikum diperoleh skor rata-rata lebih dari 50%.

4.5.2 Hasil Belajar Aspek Psikomotor



Gambar 4.5 Hasil Belajar Psikomotor pada Jenjang SMP

Berdasarkan Grafik di atas diketahui persentase untuk hasil belajar psikomotor pada jenjang SMP dari kelas kontrol 80 % persiapan, 78 % pelaksanaan, 86 % akhir praktikum, sedangkan untuk kelas eksperimen 71,5 % persiapan, 80 % pelaksanaan, 90 % akhir praktikum.



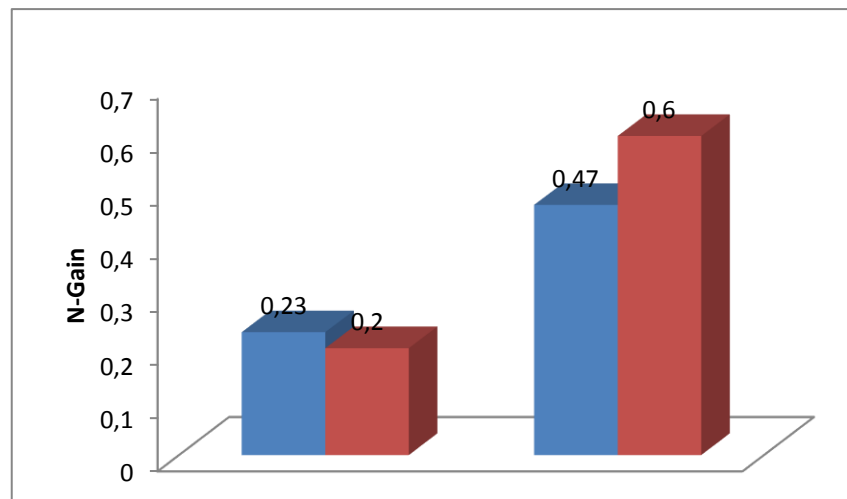
Gambar 4.6 Hasil Belajar Psikomotor pada Jenjang SMA

Berdasarkan Grafik di atas diketahui persentase untuk hasil belajar psikomotor pada jenjang SMA dari kelas kontrol 81,5 % persiapan, 80,1 % pelaksanaan, 100 % akhir praktikum, sedangkan untuk kelas eksperimen 87,5 % persiapan 86,1 % pelaksanaan, 100 % akhir praktikum.

Jumlah persentase pengamatan keterampilan skala besar kelas eksperimen lebih besar dari pada skala kecil untuk skor 2 dan 3, sedangkan skor 1 lebih besar pada skala kecil, walaupun demikian tidak terlalu jauh perbedaan sikap dan keterampilan untuk skala kecil dan skala besar. Hal ini disebabkan skala kecil dan skala besar sudah menggunakan perangkat praktikum yang dikembangkan. Menurut Brooks dan Goble dalam Jihad, *et al* (2010) bahwa dalam menjalankan pendidikan karakter terdapat tiga elemen penting untuk diperhatikan yaitu prinsip, proses, dan prakteknya dalam pengajaran. Menjalankan prinsip itu maka nilai-nilai yang diajarkan harus termanifestasikan dalam kurikulum sehingga semua

siswa dalam sekolah paham benar tentang nilai-nilai tersebut dan mampu menerjemahkannya dalam perilaku nyata melalui sikap dan keterampilan.

4.5.3 Keterampilan Proses Sains Siswa



Gambar 4.7 Hasil KPS pada Jenjang SMP

Berdasarkan Grafik di atas diketahui N-Gain untuk hasil belajar KPS pada jenjang SMP dari kelas kontrol 0,23 dan 0,47 sedangkan untuk kelas eksperimen 0,2 dan 0,6. Indikator keterampilan proses sains implementasi skala kecil mengalami peningkatan kategori tinggi terdapat 2 indikator yaitu mengelompokkan dan mengajukan pertanyaan, serta indikator yang lainnya termasuk kategori sedang. Indikator proses sains implementasi skala besar kelas eksperimen terdapat 4 indikator yang termasuk kategori tinggi yaitu mengamati, mengelompokkan, mengajukan pertanyaan, dan melakukan percobaan, sedangkan pada indikator yang lainnya termasuk kategori sedang.

Hasil implementasi uji coba skala kecil untuk materi materi saling ketergantungan antara komponen biotik menunjukkan nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa pada praktikum 1 dan praktikum 2 mengalami peningkatan. Rata-rata N-Gain meningkat dari 0,23 menjadi 0,47 kategori sedang, Hasil implementasi skala besar kelas eksperimen praktikum

1 dan praktikum 2 juga meningkat dengan rata-rata KPS meningkat dari N-Gain 0,2 menjadi 0,5 dengan kategori sedang. Peningkatan ini disebabkan produk pengembangan sudah memfasilitasi siswa untuk melakukan keterampilan proses sains sesuai dengan tujuan pembelajaran dan prosedur praktikum. Penelitian ini senada dengan Rafela (2013) bahwa pengembangan petunjuk praktikum mikrobiologi pangan dapat meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa dengan N-Gain 0,5 kategori sedang, begitu juga dengan penelitian Pratiwi, dkk (2014) mengungkapkan metode praktikum dengan model pembelajaran inquiri dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan aktivitas belajar siswa.

Berdasarkan hasil N-Gain terlihat bahwa keterampilan proses sains kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol, karena pada kelas eksperimen sudah menggunakan produk pengembangan yang memfasilitasi siswa untuk melakukan keterampilan proses sains sedangkan kelas kontrol menggunakan produk lama. Jadi, pengembangan perangkat praktikum berbasis biodiversitas lokal dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Hal ini juga menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan proses sains siswa didukung juga dengan peningkatan keterampilan siswa berdasarkan lembar pengamatan, walaupun masih ada beberapa indikator KPS yang N-Gainnya masih rendah selanjutnya akan dilakukan revisi untuk penyempurnaan produk perangkat praktikum materi saling ketergantungan.

Rendahnya kemampuan siswa pada indikator menafsirkan dimungkinkan soal evaluasi kurang dapat dipahami siswa karena kalimatnya kurang komunikatif. Menurut Rustaman, *et al* (2003) menafsirkan merupakan mengubung-hubungkan hasil pengamatan dan menemukan pola dari pengamatan tersebut untuk itu kalimat dan gambar soal harus komunikatif, sehingga akan diperbaiki agar lebih mudah dipahami siswa. Indikator menerapkan konsep mengalami N-Gain rendah karena soal evaluasi mudah dijawab, karena itu nilai pretes dan postes hampir sama. Indikator berhipotesis dan memprediksi N-Gain

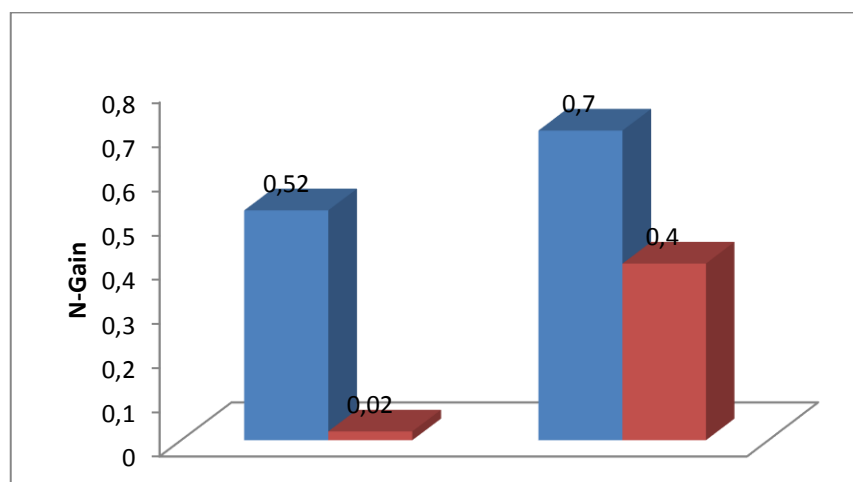
tidak mengalami perubahan (tetap). Sebagaimana yang kita ketahui hipotesis adalah upaya untuk menjelaskan beberapa hasil observasi, kejadian atau hubungan, lain lagi dengan memprediksi yang diawali dengan menafsirkan kemudian siswa diajak untuk memperkirakan hal-hal yang belum terjadi dari pola tersebut (Ruaman *et al*, 2003). Dilakukan Perbaikan dengan memperjelas soal evaluasi dan memperbaiki LKS agar kemampuan berhipotesis dan memprediksi siswa meningkat.

Perbedaan signifikan produk sebelum pengembangan pada kelas kontrol dan sesudah pengembangan pada kelas eksperimen dalam meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains dilihat dari hasil uji t dengan program spss 17.0. Sebelumnya dilakukan uji normalitas data dengan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$). Berdasarkan nilai postes penguasaan konsep, KPS praktikum 1 dan KPS praktikum 2 kelas kontrol dan kelas eksperimen dinyatakan data berdistribusi normal kemudian dilanjutkan analisis uji t.

Berdasarkan hasil t_{hitung} dengan program SPSS 17.0. Hasil penguasaan konsep $t_{hitung} > t_{tabel} = 4,606 > 2,704$. Hasil KPS praktikum 1 $t_{hitung} > t_{tabel} = 2,915 > 2,704$. Hasil KPS praktikum 2 $t_{hitung} > t_{tabel} = 3,885 > 2,704$. Hasil t_{hitung} penguasaan konsep, KPS 1 dan KPS 2 menyatakan $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_1 diterima dan H_0 ditolak artinya terdapat perbedaan signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Perbedaan tersebut karena kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan produk perangkat praktikum yang berbeda dimana kelas eksperimen menggunakan produk hasil pengembangan yang memfasilitasi siswa pada kegiatan praktikum berbasis biodiversitas lokal dengan tujuan mencapai indikator keterampilan proses sains.

Perhitungan persentase efektivitas produk pada kelas eksperimen dalam meningkatkan penguasaan konsep dengan nilai interpretasi tinggi, KPS praktikum 1 dengan nilai interpretasi tinggi dan KPS praktikum 2 dengan nilai interpretasi cukup. Sedangkan perhitungan interpretasi efektivitas produk pada kelas kontrol dalam meningkatkan

penguasaan konsep dengan nilai interpretasi cukup, KPS praktikum 1 dengan nilai interpretasi cukup dan KPS praktikum 2 dengan nilai intpretasi cukup. Berdasarkan perhitungan tersebut peningkatan kelas eksperimen lebih besar dari persentase peningkatan kelas kontrol, sehingga pengembangan perangkat praktikum berbasis biodiversitas lokal materi saling ketergantungan terbukti efektif dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Balanay (2013) menyatakan bahwa pendekatan yang berpusat pada siswa melakukan kegiatan langsung menggabungkan ilmu pengetahuan metode berbasis instruksi ilmu pengetahuan meningkatkan keterampilan proses sains secara signifikan.



Gambar 4.8 Hasil KPS pada Jenjang SMA

Berdasarkan Grafik di atas diketahui N-Gain untuk hasil belajar KPS pada jenjang SMA dari kelas kontrol 0,02 dan 0,4 sedangkan untuk kelas eksperimen 0,52 dan 0,7. Hasil keterampilan proses sains siswa untuk materi ekosistem dan pada uji coba skala kecil maupun pada uji skala besar untuk topik ekosistem dan saling ketergantungan antara komponen biotik diukur berdasarkan kemampuan menjawab soal pretes postes. Hasil pretes pada uji skala kecil adalah 55 sedangkan pada postes meningkat menjadi 81. Pada uji skala besar hasil pretes adalah 54 sedangkan pada postes meningkat menjadi 80. Hasil uji skala kecil dan skala besar tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Hasil ini

menunjukkan bahwa pengembangan perangkat praktikum terbukti efektif dan efisien dalam meningkatkan hasil belajar siswa baik pada uji skala kecil maupun pada uji skala besar. Menurut Dahar (2011) pembelajaran yang efektif dan efisien adalah pembelajaran yang mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

Hasil perhitungan N-gain diperoleh untuk rata-rata keterampilan proses sains siswa pada uji skala kecil maupun uji skala besar adalah 0,6 yang berada pada kategori sedang. Peningkatan rata-rata keterampilan proses sains siswa sebesar 0,6 menunjukkan bahwa kegiatan praktikum yang dilaksanakan memberikan pengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa. Hal ini terlihat dari rendahnya nilai pretes siswa sebelum dilaksanakannya kegiatan praktikum. Setelah dilaksanakan kegiatan praktikum dan dilaksanakan postes untuk mengukur keterampilan proses sains siswa terjadi peningkatan yang cukup signifikan dan berada pada kategori sedang. Peningkatan keterampilan proses sains siswa yang cukup signifikan disebabkan karena kegiatan praktikum yang dilakukan siswa memberikan manfaat seperti kegiatan praktikum membangkitkan motivasi belajar siswa, mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen, dan kegiatan praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah (Dewi, 2013). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Zion (2011) menunjukkan bahwa belajar merupakan suatu proses dimana siswa belajar menemukan sendiri sehingga terjadinya perubahan proses pembelajaran pada diri siswa untuk pengalaman dan pengembangan siswa.

Perubahan keterampilan proses sains siswa yang awalnya rendah mengalami peningkatan yang cukup signifikan menunjukkan bahwa kegiatan praktikum memberikan dampak yang cukup signifikan bagi keterampilan proses sains siswa. Menurut Sudjana (1989) perubahan proses pada diri seseorang merupakan hasil dari proses belajar yang dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, keterampilan, kecakapan, kebiasaan, serta perubahan aspek-aspek yang ada

pada individu yang belajar. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa kegiatan praktikum yang dilakukan dapat meningkatkan keterampilan ilmiah dan berpikir kritis (Tessier, 2010). Penelitian yang dilakukan oleh Hedwig (2011) kegiatan eksperimen yang dilakukan oleh siswa memberikan kesempatan lebih banyak kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan proses.

Pengembangan perangkat praktikum sub materi siklus biogeokimia berbasis biodiversitas lokal pada tingkat SMA bertujuan untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa. Perangkat praktikum didesain agar dapat mengukur peningkatan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa. Hasil penelitian secara keseluruhan menunjukkan peningkatan pada semua indikator keterampilan proses sains dan penguasaan konsep karena perangkat yang dikembangkan sudah melalui beberapa tahap dari analisis disesuaikan dengan kebutuhan siswa, pada desain sudah divalidasi oleh pakar dan dievaluasi, kemudian ada masukan dari pakar dikembangkan dan dievaluasi, diimplementasikan pada skala kecil dievaluasi dan perbaikan pada implementasi skala besar dan evaluasi secara keseluruhan

Perangkat praktikum ini dapat meningkatkan rata-rata kemampuan siswa pada setiap indikator KPS, dari 8 indikator ada 4 yang memiliki *N-gain* tinggi yaitu mengamati, mengelompokkan, mengajukan pertanyaan, dan melakukan percobaan, 4 indikator yang memiliki *N-gain* sedang yaitu menafsirkan, menyusun hipotesis, menggunakan alat bahan dan menerapkan konsep. Pada soal pilihan ganda pretes dan posttest mencakup 8 indikator keterampilan proses sains, seperti halnya hasil penelitian Aka, dkk (2010) tes KPS pilihan ganda yang dikembangkan sesuai langkah-langkah KPS, sehingga menunjukkan bahwa siswa kelompok eksperimen memiliki nilai rata-rata lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

Kemampuan mengamati memperoleh *N-gain* kategori tinggi karena kemampuan mengamati dapat dialami langsung oleh masing-masing siswa. Keterampilan proses sains

mengamati untuk dapat mengembangkan dan melakukan keterampilan proses sains berikutnya seperti mengelompokkan, menafsirkan, menyusun hipotesis. Kegiatan mengamati terdiri dari dua jenis yaitu kualitatif dan kuantitatif. Kemampuan mengamati merupakan keterampilan paling dasar dalam proses memperoleh ilmu (Toharudin, 2011). Penggunaan perangkat praktikum sudah memuat kedua jenis pengamatan tersebut, dimana siswa diberi kesempatan untuk mengamati secara kualitatif pada saat pengukuran atau penimbangan bahan, pengamatan kualitatif dilakukan pada saat pengamatan proses siklus karbon dan oksigen dengan melihat perubahan warna air serta bagaimana mencatat dan mengelompokkan hasil pengamatan pada tabel.

Kemampuan mengajukan pertanyaan memperoleh *N-gain* kategori tinggi terlihat juga pada lembar pengamatan afektif lebih dari 50% siswa secara keseluruhan pernah mengajukan pertanyaan. Pertanyaan diskusi yang terdapat pada LKS praktikum hasil pengembangan menjadikan siswa merasa ingin tahu tinggi dan memiliki pemikiran yang kritis terhadap kejadian-kejadian yang terjadi pada praktikum siklus karbon dan oksigen. Siswa berusaha mencari penyebab kenapa warna indikator larutan kunyit setelah 24 jam terjadi perubahan warna. Pada pembelajarn sebelumnya siswa jarang bertanya karena guru hanya menyampaikan dalam bentuk teks, tanpa adanya siswa mengalami sendiri bagaimana proses tersebut terjadi.

Siswa memiliki kemampuan mengelompokkan pada kategori *N-gain* tinggi karena pada LKS praktikum menuntut siswa melakukan pengamatan dan menuliskan hasil pengamatan pada tabel, sehingga siswa berusaha bagaimana mengelompokkan dengan tepat pada tabel hasil pengamatan. Indikator keterampilan proses sains melakukan percobaan mengalami peningkatan kategori tinggi, hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah memiliki kemampuan untuk melakukan percobaan dan penyelidikan. Menurut Dimyati dan Mudjiono (2006) melakukan percobaan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyiapkan alat

dan bahan yang akan digunakan, urutan prosedur yang harus ditempuh, mengendalikan variabel. Secara umum siswa mampu mengelompokkan hasil pengamatannya dengan tepat, dan dapat menjelaskan hasil pengelompokkannya. Mengelompokkan merupakan langkah penting menuju pemahaman yang lebih baik tentang obyek yang berbeda dari gejala alam. Penelitian lain yang senada juga dilakukan Butar Butar (2013) bahwa pengembangan keterampilan proses sains pada praktikum dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Menurut Sabatinie (2013) bahwa pengembangan LKS praktikum berbasis inkuiri dapat meningkatkan keterampilan proses sains (KPS), keterampilan berfikir kritis (KBK), penguasaan konsep dan motivasi belajar siswa.

Indikator keterampilan proses sains menafsirkan atau menginterpretasikan menurut Rustaman *dkk* (2005) adalah kemampuan menghubungkan hasil pengamatan, menentukan pola atau keteraturan dari suatu seri pengamatan dan menyimpulkan. Upaya agar indikator menafsirkan dapat lebih baik maka LKS praktikum dibuat pertanyaan yang membimbing siswa untuk menganalisa, sehingga siswa terbiasa membuat kesimpulan.

Pengembangan perangkat praktikum ini dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam menyusun hipotesis pada kategori sedang, dimana Dimiyati dan Mudjiono (2006) menyatakan bahwa kemampuan menyusun hipotesis langkah penting dalam penelitian dan sangat penting untuk dimiliki siswa sebagai calon peneliti. Keterampilan menyusun hipotesis menghasilkan rumusan dalam bentuk kalimat pernyataan berupa dugaan yang dianggap benar dan dibuktikan dalam praktikum. Kemampuan siswa dalam menyusun hipotesis masih perlu dilatih dan dibiasakan supaya siswa bisa lebih tepat dalam menyusun hipotesis sesuai masalah yang diajukan. Kemampuan menerapkan konsep juga masih perlu dimaksimalkan karena menerapkan konsep adalah kemampuan yang umumnya dimiliki oleh para ilmuwan, sehingga siswa harus terus dilatih untuk mampu menggunakan konsep pada pengalaman baru agar dapat menjelaskan apa yang sedang terjadi.

Menurut Jowett dan Davies (2003) dalam Insan (2008) bahwa siswa tertarik dan mengerti apabila mereka bersama-sama bekerja dalam kegiatan praktikum karena mereka merasa terlibat. Siswa tertarik dan mampu mengkomunikasikan hasil percobaan atau praktikum karena mereka bersama-sama bekerja dan masing-masing siswa terlibat dalam praktikum, masing-masing siswa memiliki pengalaman sendiri melakukan suatu percobaan atau praktikum, sehingga siswa mengalami peningkatan kemampuan penguasaan konsep. Nilai *N-gain* paling tinggi pada kemampuan menghubungkan atau mensintesis, mengevaluasi (C5) yakni kemampuan membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada dengan nilai *N-gain* 0,61, meski masih dalam kategori sedang.

BAB 5. KESIMPULAN

1.1 Kesimpulan

Berdasar hasil implementasi produk perangkat praktikum biologi berbasis potensi lokal dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Bahan praktikum berbasis potensi lokal yang dikembangkan di lingkungan sekitar siswa antara lain, Tumbuhan air (*Hydrilla, sp*), Kangkung, berbagai jenis tumbuhan paku-pakuan kelakai (*Stenochlea sp*), paku sepat (*Nephrolepis*), paku andam (*Dicranopteris sp*), paku laut (*Acrostichum aureum*), paku ekor tikus (*Equisetum sp*), Ikan sepat, Ikan Kalatau, Keong air.
- 2) Bentuk LKS praktikum biologi yang dikembangkan untuk siswa tingkat SMP/ MTs dan SMA berisi judul praktikum, tujuan praktikum, dasar teori, alat dan bahan berbasis biodiversitas lokal, tabel pengamatan dan hasil diskusi.
- 3) Instrumen penilaian yang dikembangkan berupa soal-soal esay dan soal pilihan ganda yang berkaitan dengan kegiatan praktikum berbasis biodiversitas lokal yang memuat tiga ranah, kognitif, afektif dan psikomotor, serta soal pilihan ganda yang ditekankan pada indikator keterampilan proses sains.
- 4) Hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa perangkat praktikum yang dikembangkan berbasis biodiversitas lokal cukup efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan

keterampilan proses sains siswa pada tingkat SMP dan hasil belajar serta keterampilan proses sains siswa pada tingkat SMA

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M., Supardi, DYP, Sugiharto. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Dengan Pendekatan Bioenterpreneurship Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Ilmiah Dan Minat Berwirausaha Siswa. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology* 1 (1) (2012). ISSN 2252-7125.
- Aka, *et. al.*, 2010. Effect of Problem Solving Method on Science Process Skills and Academic Achievement. *Jurnal of Turkish science Education*. Vol. 7. Des 2010
- Ergul, R. 2011. The Effects of Inquiry-Based Science Teaching On Elementary School Students' Science Process Skills And Science Attitudes. *Uludag University, urkeybulgarian Journal of Science And Education Policy (BJSEP), Volume 5, Number 1, 2011*
- Feyzioglu, D., 2009. An Investigation of the Relationship between Science Process Skills with Efficient Laboratory Use and Science Achievement in Chemistry Education. *Jurnal of Turkish Science Education*. Vol 6. 2009.
- Ibrahim, M. 2005. Pembelajaran Berdasarkan Masalah. Surabaya: Unipress.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2012. Bahan Uji Publik Kurikulum 2013. Kemdikbud. Jakarta.
- Rustaman, N. 2003. Strategi Belajar Mengajar Biologi. JICA IMSTEP
- Strom, R.K. 2012. Using Guided Inquiry To Improve Process Skills And Content Knowledge In Primary Science. *Science Education Montana State University Bozeman, Montana*.
- Telaga Ilmu. 2011. Konsep Dasar Pendidikan Berbasis Keunggulan Lokal. Jakarta
- Yildirim, A. 2012. Effect of Guided Inquiry Experiments on the Acquisition of Science Process Skill, Achievement and Differentiation of Conceptual Structure. Thesis. Middle East Technology University.

LAMPIRAN

Lampiran 1. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

Anggaran Biaya

Ringkasan anggaran biaya.

No.	Komponen Pengeluaran	Tahun I
1.	Gaji dan Upah	4.480.000,-
2.	Bahan Habis Pakai dan Peralatan	13.700.000,-
3.	Perjalanan	4.150.000,-
4.	Lain-lain: publikasi, seminar, laporan	7.6770.000,-
	JUMLAH	30.000.000,-

Justifikasi Anggaran Penelitian

1. Honor				
Honor	Honor/Jam (Rp)	Waktu (minggu)	Minggu (Jam/Minggu)	Harga Total
Guru SMAN-1 Kahayan Tengah	7.000	20	8	1.120.000
Guru MTsN Darul Amin	7.000	20	8	1.120.000
Guru MAN Model	7.000	20	8	1.120.000
Guru MTs Raudatul Janah	7.000	20	8	1.120.000
SUB TOTAL 1				4.480.000
2. Peralatan Penunjang				
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (RP)	Harga Total
Kamera digital	Sewa: @ 2 kali	4 kali	150.000	600.000
Alat laboratorium	uji coba dan pengembangan	4 set	1.000.000	4.000.000
Bahan-bahan laboratorium	uji coba dan pengembangan	4 set	1.000.000	4.000.000

flash disk	merekam data	4 buah	150.000	600.000
SUB TOTAL 2				9.200.000
3. Bahan Habis Pakai				
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Harga Total
Perangkat praktikum biologi	Fotocopy	4 set	350.000	1.400.000
ATK	administrasi dan laporan	1 keg.	1.500.000	1.500.000
instrumen penelitian	Fotocopy	4 set	400.000	1.600.000
SUB TOTAL 3				4.500.000
4. Perjalanan				
Material	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Total
a. Perjln ke SMA Kab. P.Pisau	observ. ,uji prkt. Prakt.	5 kali	500.000	2.500.000
b. Perjalanan Ke SMA di P.Raya	observ. ,uji prkt. Prakt.	5 kali	110.000	550.000
c. Perjalanan ke SMP di P. Raya	observ. ,uji prkt. Prakt.	5 kali	110.000	550.000
d. Perjalanan ke SMP di P. Raya	observ. ,uji prkt. Prakt.	5 kali	110.000	550.000
SUB TOTAL 4				4.150.000
5. Lain-lain				
Kegiatan	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Total
validasi instrumen	validasi	4 kali	500.000	2.000.000
validasi perangkat praktikum	validasi	4 kali	500.000	2.000.000
Penyusunan laporan	laporan	1 keg.	1.670.000	1.670.000
Penggandaan dan penjilidan laporan	laporan	10 eksemplar	200.000	2.000.000
SUB TOTAL 5				7.670.000
TOTAL ANGGARAN			RP.	30.000.000

Jadwal Penelitian

Lampiran 2. Dukungan sarana dan prasarana penelitian

No.	Sarana/prasarana Penunjang Penelitian	Tersedia	Tidak Tersedia	Keterangan
1.	Laboratorium biologi di sekolah	V	-	
2.	Laboratorium Biologi di Univ. Palangka Raya	V	-	
3.	Perangkat Praktikum yang dikembangkan: silabus, RPP, LKS, bahan evaluasi	V	-	
4.	Biodiversitas lokal: tumbuhan, hewan, lingkungan sekitar	V	-	

Lampiran 3. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas

No.	Nama/ NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (Jam/ minggu)	Uraian Tugas
1.	Dr. Liswara Neneng, M.Si./ NIDN0028016807	Universitas Palangka Raya	Pendidikan Biologi	40	Koordinator dan penanggungjawab seluruh kegiatan penelitian
2.	Dr. Siti Sunariyati, M.Si./ NIDN0016056011	Universitas Palangka Raya	Pendidikan Biologi	30	Koordinator penyusunan draft pengembangan prosedur praktikum biologi SMP dan SMA
3.	Dr. Yohanes Edy Gunawan, M.Si./ NIDN0001056411	Universitas Palangka Raya	Pendidikan Biologi	30	Koordinator penyusunan draft pengembangan instrumen dan evaluasi praktikum biologi SMP dan SMA
4.	Desiwati, M.Pd.	MTs Darul Amien, Palangka Raya	Guru Biologi	8	Analisis dan implementasi pengembangan draft perangkat praktikum biologi di MTs Darul Amien, P. Raya
5.	Selviaquarina, M.Pd.	SMA Negeri 2 Kahayan Tengah	Guru Biologi	8	Analisis dan implementasi pengembangan draft perangkat praktikum biologi di SMA Negeri 2 Kahayan Tengah
6.	Junadi, M.Pd.	MTs Raudatul Jannah P. Raya	Guru Biologi	8	Analisis dan implementasi pengembangan draft perangkat praktikum biologi di MTs Raudatul Jannah P. Raya
7.	Nanik Lestariningsih, M.Pd.	MAN Model Palangka Raya	Guru Biologi	8	Analisis dan implementasi pengembangan draft perangkat praktikum biologi di MAN MODEL P. Raya

Lampiran 4. Biodata ketua dan anggota

A. Identitas Diri (Ketua Tim)

1	Nama Lengkap	:	Dr. Liswara Neneng, M.Si.
2	Jenis Kelamin	:	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	:	Lektor Kepala
4	NIP	:	19680128 199403 2 002
5	NIDN	:	0028016807
6	Tempat dan Tanggal Lahir	:	Bukit Rawi, 28 Januari 1968
7	E-mail	:	Liswara.neneng@yahoo.com
8	Nomor HP	:	085252763573
9	Alamat Kantor	:	Gedung Pascasarjana Universitas Palangka Raya, Kampus Unpar, Jl. Yos Soedarso, Tunjung Nyaho, Palangka Raya
10	No. Telepon/Fax	:	
11	Lulusan yang telah dihasilkan	:	S-1= 540 orang, S2 =28 orang, S3 = 0 orang
12	Mata Kuliah yang diampu	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Praktikum Biologi (S2) 2. Mikrobiologi (S1, S2) 3. Biologi Sel (S1, S2) 4. Analisis Hasil Studi Internasional (S2) 5. Mikologi (S2) 6. Pengetahuan Lingkungan (S1) 7. Biologi Lingkungan (S2) 8. Biokimia (S1)

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	IKIP Malang	IPB, Bogor	Universitas Negeri Malang
Bidang Ilmu	Pendidikan Biologi	Biologi, Sub Program Mikrobiologi	Pendidikan Biologi
Tahun Masuk-Lulus	1987-1992	1997-2001	2005-2007
Judul Skripsi/Tesis/ Disertasi	Pengaruh Temperatur dan Konsentrasi Inokulum <i>Saccharomyces cereviceae</i> terhadap Produksi Etanol	Karakterisasi Senyawa Antibiotik yang Resisten terhadap Enzim Beta Laktamase Tipe TEM I	Pengaruh Kondisi Lingkungan terhadap Efektivitas Bioremediasi Merkuri oleh Isolat

	Sirup Glukosa Ubi Kayu (Manihoe Esculenta Crantz.	dari isolat ICBB 1171 asal Ekosistem Air Hitam Kalimantan Tengah	Bakteri dan Sosialisasi Aplikasinya dalam Bioreaktor Sederhana kepada Penambang Emas di DAS Kahayan Kalimantan Tengah
Nama Pembimbing/ Promotor	1. Drs. Widjajanto 2. Dr. Soedjono Basoekei	1. Dr. Dwi Andreas Santosa, M.Sc. 2. Dr. Lisdar I. Sudirman, M.Sc.	1. Prof. Dr. Duran Corebima, M.Pd. 2. Dr. Wignyanto, M.S. 3. Prof. Dr. Mohamad Amin, M.Sc.

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah
1	2012-2013	Aplikasi Bioremediasi, Mikoriza, dan Biofertilizer untuk Menunjang Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit pada Lahan Pasca Penambangan Emas di Kalimantan Tengah	Hibah MP3EI DIKTI (Ketua)	Tahun 2012: Rp. 180.000.000 Tahun 2013: (Belum tt kontrak)
2	2012-2013	Pengembangan Metode Reklamasi Terpadu pada Lahan Pasca Tambang Emas untuk Budidaya Tanaman Perkebunan di Kalimantan Tengah	Hibah Insinas Ristek (Ketua)	Tahun 2012: Rp. 200.000.000,- Tahun 2013: Rp. 300.000.000,-
3	2012	Kajian Pemanfaatan Mikroba-Mikroba Tanah di Lahan Sub Optimal di Eks Penambangan Batubara Kalimantan Tengah	Hibah PKPP (Anggota)	Rp. 250.000.000,-
4	2010-2011	Aplikasi konsorsium mikroorganisme dan Tumbuhan Fitoremediator Merkuri (Hg) untuk Reklamasi Lahan Pasca Penambangan Emas di Kalimantan Tengah	Hibah Stranas DIKTI (Ketua)	Tahun 2010: Rp. 87.000.000 Tahun 2011: Rp. 80.000.000
5	2010	Analisis Peranan Koenzim Dan Kofaktor Ion Logam Dalam Meningkatkan Aktivitas Bioremediasi Merkuri (Hg) Oleh <i>Pseudomonas Sp.</i> Dan <i>Klebsiella Sp.</i> Isolat Indigenus Sungai Kahayan Kalimantan Tengah	Hibah Fundamental (Ketua)	Rp. 30.000.000
6	2009	Eksplorasi Mikroorganisme Rhizosfer Potensial untuk Bioremediasi Lahan Tercemar Merkuri (Hg) pada Areal Penambangan Emas di Kalimantan Tengah	Hibah Stranas (DIPA UNPAR, Ketua)	Rp.100.000.000

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah
1	2009	Sosialisasi dan Implementasi Cara Eliminasi Merkuri (Hg) dari Lingkungan Menggunakan Metode Bioremediasi dalam Bioreaktor Sederhana Kepada Penambang Emas di Kabupaten Gunung Mas Kalimantan Tengah	Hibah Program Penerapan Ipteks DIKTI (Ketua)	Rp. 48.000.000,-
2	2010	Pelatihan Pembuatan Dan Operasionalisasi Bioreaktor Sederhana Untuk Mengolah Limbah Cair Merkuri (Hg) Menggunakan Metode Bioremediasi Bagi Penambang Emas Di Kabupaten Gunung Mas Kalimantan Tengah	Hibah IbM DIKTI (Ketua)	Rp. 50.000.000,-
3	2010-2011	Pengembangan Motif dan Desain Anyaman Rotan Khas Dayak Ngaju	Hibah IbM DIKTI (Anggota)	Tahun 2010: Rp. 47.000.000,- Tahun 2011: Rp. 45.000.000,-
4	2012	Pelatihan Pembuatan Preparat Histologis dan Specimen Basah Bagi Guru-Guru Biologi di Kota Palangka Raya	Hibah DIPA LPKM Unpar (Ketua)	Rp. 13.000.000,-

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1.	Eksplorasi Isolat Bakteri Potensial untuk Bioremediasi Merkuri (Hg) dari Areal Penambangan Emas di Sungai Kahayan Kalimantan Tengah	Agritek	Vol. 16. Hal. 189-194/2008
2.	Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Penghasil Antibiotik yang Stabil terhadap Aktivitas Enzim β -Laktamase Tipe TEM-1 dari Ekosistem Air Hitam Kalimantan Tengah	MIPA Universitas Negeri Malang	2008
3.	Karakterisasi Awal Senyawa Antibiotik dari Isolat ICBB 1171 yang Stabil terhadap Aktivitas Enzim β -Laktamase Tipe TEM-1 Produksi <i>Escherichia coli</i> 35218	Sains	Vol. 38, Nomor 1/2009
4.	Penggunaan Metode Pelatihan untuk Meningkatkan Keterampilan Penambang Emas Mengolah Limbah Cair Merkuri (Hg) menggunakan Bioreaktor Sederhana di Kabupaten Gunung Mas Kalimantan Tengah	Jurnal Pendidikan Kanderang Tingang	Vol. 01. Nomor 02/2011

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
-----	-------------------------------	----------------------	------------------

1.	4 th International Conference on Global Resource Conservation	Potential Plants For Mercury (Hg) Phytoremediator From Gold Mining Area In Central Kalimantan	Universitas Brawijaya, 7-8 Februari 2013
2.	Seminar Nasional Insentif Ristek SINAS	Pengembangan Metode Reklamasi Terpadu pada Lahan Pasca Tambang Emas untuk Budidaya Tanaman Perkebunan di Kalimantan Tengah	Sabuga, Bandung, 29 -30 Nopember 2012
3.	Seminar Hasil MP3EI	Aplikasi Bioremediasi, Mikoriza, dan Biofertilizer untuk Menunjang Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit pada Lahan Pasca Penambangan Emas di Kalimantan Tengah	Universitas Tanjung Pura, Pontianak, Nopember 2012
4	Seminar Hasil Penelitian Strategis Nasional 2012	Aplikasi konsorsium mikroorganisme dan Tumbuhan Fitoremediator Merkuri (Hg) untuk Reklamasi Lahan Pasca Penambangan Emas di Kalimantan Tengah	Surabaya, 9 – 10 Juli 2012
5	Seminar Nasional Penelitian Hibah Fundamental 2011	Analisis Peranan Koenzim Dan Kofaktor Ion Logam Dalam Meningkatkan Aktivitas Bioremediasi Merkuri (Hg) Oleh <i>Pseudomonas Sp.</i> Dan <i>Klebsiella Sp.</i> Isolat Indigenus Sungai Kahayan Kalimantan Tengah	Jakarta, 24-25 Juni 2011
6	Palangka Raya International Symposium and Workshop on Tropical Peatland	Application Of Potential Bacteria From Mining Area In Central Kalimantan For Mercury (Hg) Bioremediation In A Simple Bioreactor	Palangka Raya, 9 – 11 Juni 2010
7	Seminar Nasional MIPA	Uji Potensi Dan Identifikasi Isolat Bakteri Untuk Bioremediasi Merkuri (Hg) Dari Areal Penambangan Emas Di Kalimantan Tengah	Palangka Raya, 2010

G. Penghargaan yang Diterima:

Lulusan terbaik Program Doktor di Universitas Negeri Malang, tahun 2007.

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Bersaing.

Palangka Raya, Mei 2015
Yang membuat pernyataan,

Dr. Liswara Neneng, M.Si.
NIP. 19680128 199403 2 002

A. Identitas Diri (Anggota Tim Peneliti I)

1	Nama lengkap	Dr. Siti Sunariyati, M.Si
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4	NIP	19600516 198503 2 003
5	NIDN	0016056011
6	Tempat, Tanggal Lahir	Magetan, 16Mei 1960
7	E-mail	sunariyati1516@yahoo.com
8	Nomor Telpon/HP	(0536) 3223220/ 0816280349
8	Alamat Kantor	Kampus Tunjung Nyaho Jl.H.Timang Kotak Pos 2/LPKUP
9	Nomor Telpon/Faks	Telp/Fax (0536) 3229117/ 3226975
10	Lulusan yang telah dihasilkan	S1 = 540 S2 = 28 orang
11	Mata Kuliah yang Diampu	1. Biologi Umum 2. Pengetahuan Lingkungan 3. Fisiologi Tumbuhan 4. Anatomi Tumbuhan 5. Botani Tumbuhan Tinggi

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	IKIP Malang	Universitas Gadjah Mada Yogyakarta	Universitas Negeri Malang.
Bidang Ilmu	Pendidikan Biologi	Fisiologi Tumbuhan	Pendidikan Biologi
Tahun Lulus	1983	2001	2012
Judul Skripsi/Tesis/ Disertasi		Pengaruh IAA dan Tinggi Genangan Terhadap Pertumbuhan dan Kekuatan Pedunculus Fimbristylis globulosa (Retz) Kunth	Pengetahuan Lokal Masyarakat Suku Dayak Ngaju Dalam Memanfaatkan Tumbuhan Sebagai Bahan Kajian Untuk Pengintegrasian Etnobotani Pada Kurikulum

			Sekolah Dasar Di Wilayah Pedalaman Kalimantan
Nama Pembimbing/ Promotor		Prof.Dr. Santosa Drs. Mochamad Nasir, M.Sc	Prof.Dr.Yusuf Abdurrajak. Prof.Dr.M.Amin, M.Si Luchman Hakim, SSi. M.AgrSc.,Ph.D

C. Pengalaman Penelitian 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Posisi	Sumber Dana/ Tempat
1	2007	Peran Perempuan dalam Pendidikan Lingkungan	Ketua	Penelitian Dosen Muda
2	2008	Inventarisasi Tumbuhan Obat Tradisional di Kecamatan Kapuas Hilir	Ketua	Mandiri
3	2011	Pengetahuan lokal masyarakat suku dayak ngaju dalam memanfaatkan tumbuhan sebagai bahan kajian untuk pengintegrasian etnobotani pada kurikulum sekolah dasar di wilayah pedalaman kalimantan	Disertasi	Universitas Negeri Malang
4	2012	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Etnobotani Bagi Siswa Sekolah Dasar Di Wilayah Pedalaman Berbasis Pengetahuan Lokal	Ketua	Hibah Doktor

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
		Sumber	Jumlah (Rp)
1	Penyuluhan Penggunaan Zat Aditif dan Bahayanya Bagi Ibu dan Anak	Prodi.Pend Biologi	Rp 2.000.000
2	Penggunaan Zat Aditif dan Bahaya Pencemaran Limbah B3	Prodi.Pend Biologi	Rp 2.000.000
3	Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Wanita dalam Penggunaan Zat Aditif dan Pengolahan Pisang Menjadi Molen Pisang Di Kelurahan Kalampangan	BOPTN	Rp 13.000.000

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/ Tahun
----	----------------------	-------------	------------------------

1	Pengaruh EM4 Terhadap Pertumbuhan Bawang Sabrang (<i>Eleutherin Americana</i> Merr) pada Tanah Gambut Pedalaman	Jurnal Anterior Unmuh Palangkaraya	Volume 8, Nomor 2, Juni 2008
2	Pengetahuan Tentang Penyakit Aids di Kalangan Remaja	Buletin Suara Tunjung Nyaho Unpar	Edisi Januari – Maret 2009
3	Peran Keluarga dalam Pendidikan Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat	Buletin Bawi Itah	Volume XVIII, Nomor 1, Juni 2009
4	Mengajarkan Etnobotani di Sekolah Dasar melalui Model Pembelajaran Terpadu	Jurnal Pendidikan Biologi	Vol 2, Nomor 1, Agustus 2010

F. Pemakalah Seminar Ilmiah

No	Nama Pertemuan Ilmiah Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Sains	Kajian Etnobotani Dan Kandungan <i>Aurum</i> Pada Beberapa Jenis Tumbuhan Indikator Logam Emas Di Kecamatan Pujon Kalimantan Tengah, disampaikan pada Seminar Nasional Biologi/Sains 2010	Pemakalah Unpar 2010
2	Seminar Nasional MIPA	Kajian Etnobotani Tumbuhan Indikator Emas Melalui Analisis Kadar <i>Aurum</i> Di Wilayah Penambangan Emas Kalimantan Tengah. Disampaikan pada Seminar dan Workshop FMIPA di Universitas Negeri Malang pada tanggal 13 November 2010	Pemakalah Universitas Negeri Malang 2010
3	<i>International Conference of Global Resource Conservation and Indonesian Society for Plants Taxonomy Congress</i>	<i>The Ability of Plantsto Accumulate Aurum (Au) in the Central Kapuas Gold Mining Region</i>	Presenter Universitas Brawijata 2013

A. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jenis	Penerbit
1	Pembelajaran Etnobotani untuk Sekolah Dasar Kelas VI	2012	Buku ajar	Gunung Samudera

B. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Piagam Satya Lancana Karya Satya	Presiden Republik Indonesia. Dr. H. Susilo Bambang Yudhoyono	2009
2	Lulusan Yudisium dengan Pujian	Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Malang	2012

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Bersaing.

Palangka Raya, Mei 2015

Dr.Siti Sunariyati, M.Si
NIP: 19600516 198503 2 003

I. Identitas

- a. Nama Lengkap : Dr. Yohanes Edy Gunawan, M.Si.
- b. NIP : 19590620 198810 1 001
- c. Tempat dan Tanggal Lahir : Malang, 20 Juni 1959
- d. Agama : Katolik
- e. Alamat Rumah : Mess Dosen Muda Unpar No.091
Jl. Yos Sudarso Palangka Raya
- f. Pekerjaan/Jabatan sekarang : Dosen/Lektor
- g. Instansi tempat bekerja : Universitas Palangka Raya
- h. Pangkat/golongan/ruang : Penata/III/c

2. Pendidikan (Dalam dan Luar Negeri)

No	Pendidikan	Nama dan Alamat sekolah	Tahun Sekolah	Ijazah/Gelar
1	S1	IKIP Negeri Malang, Jl. Semarang 5 Malang	1979-1983	1983/Drs.
2	Pra S2	ITB, Jl Ganesha 10 Bandung	1992-1993	1993/-
3	S2	ITB, Jl Ganesha 10 Bandung	1993-1995	1995/M.Si.
4	S3	ITB, Jl Ganesha 10 Bandung	1997-2005	2005/Dr.

4. Pengalaman penelitian

No	Jenis Pengalaman	Tahun
1	Collaborative Research ITB dengan Marsupial CRC, Maquarie University, Sydney, NSW, Australia	1999
2	Penilai Buku Pelajaran Biologi SLTP, Cisarua, Bogor	1999

b. Pengalaman di bidang penelitian

No	Judul Penelitian	Tahun
1	Pemanfaatan morfometri <i>Pila scutata</i> Mousson sebagai sumber belajar mahasiswa Biologi, FKIP Universitas Palangkaraya	1991
2	Peningkatan Kualitas Pembelajaran Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Dalam Proses Ilmiah Melalui Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Di SMA Negeri-1 Palangkaraya	2005

3	Hubungan antara protein khas jantan dan betina dalam perkembangan gonad pada embrio atau tukik penyu hijau (<i>Chelonia mydas</i>). Tesis S2, Program Pasca sarjana, ITB	1995
4	Pengaruh Estradiol Benzoat terhadap saluran reproduksi mencit (<i>Mus musculus</i>) Swiss Webster muda. Seminar Proyek Pengembangan Diri HEDS, Padang	1998
5	Isolasi dan karakterisasi gen pengkode zona pelusida pada <i>Petaurus breviceps papuanus</i> (Marsupialia: Petauridae). Konggres Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia, Denpasar	2000
6	Pengembangbiakan <i>Petaurus breviceps papuanus</i> dalam penangkaran. <i>Prosiding Seminar Nasional Biologi XVI</i>	2002
7	Deteksi glikoprotein dan karakterisasi gen pengkode Zona pelusida 3 (Zp-3) pada <i>Petaurus breviceps papuanus</i> dan <i>Dactylopsila trivigata</i> (Marsupialia : Petauridae). Disertasi. Program Pasca sarjana, Institut Teknologi Bandung	2005
8	Penentuan efek antifertilitas ekstrak buah uwei namei (<i>Flagellaria indica</i> L.) pada mencit (<i>Mus musculus</i> L.) Swiss Webster Albino	2007
9	Pengaruh fraksi steroid ekstrak etanol buah uwei namei (<i>Flagellaria indica</i> L.) terhadap mencit (<i>Mus musculus</i> L.) Swiss Webster Albino	2009-2010
10	Efek fraksi steroid uwei namei (<i>Flagellaria indica</i> L.) Terhadap Struktur Tubulus Semiferus dan Epididimis Mencit Swiss Webster albino	2011
11	Efektivitas fraksi steroid buah uwei namei (<i>Flagellaria indica</i> L) sebagai penegndali fertilitas pada mencit (<i>Mus musculus</i> L) Swiss Webster Albino	2012
12	Inventarisasi Tumbuhan Berkhasiat Obat di Kalimantan Tengah	2012
13	Inventarisasi Pemanfaatan Bahan/Ramuan Obat Tradisional Dan Pelayanan Pengobatan Tradisional Di Kalimantan Tengah	2012
14	Mekanisme kerja fraksi steroid ekstrak etanol buah uwei namei pada organ reproduksi mencit Swiss Webster Betina.	2013
15	Efek <i>EleutherineAmericana</i> Terhadap Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2	2013
16	Efek Fraksi Steroid Buah Uwei Namei (<i>Flagellaria Indica</i> L.) Terhadap Struktur Histologi Hati Dan GinjalMencit (<i>Mus Musculus</i> L.) SW	2014
17	Teknik Pijat Kebugaran Di Kalimantan Tengah	2014

c. Pengalaman lain-lain (Seminar, lokakarya, dll.)

No	Jenis Pengalaman	Tahun
1	Penyaji Makalah Seminar Nasional Biologi XVI, ITB, Bandung	2000
2	Penyaji makalah dalam rangka Konggres Perhimpunan Ahli Ananoti Indonesia, Denpasar	2000
3	International Seminar on Biotechnology and Bioinformatics, Jakarta	2001
4	Workshop Pendidikan Life Sciences, Bandung	2003
5	Research assistant gen silencing pada tanaman tebu dengan teknik RNA interferens	2004-2005
6	Seminar & Lokakarya Perkembangan Ilmu-Ilmu Hayati Di Perguruan Tinggi di Indonesia dan Penerapannya Dalam Masyarakat, Dalam Rangka Peringatan 7 Windu BIOLOGI-ITB 1948-2004	2004
7	Pemanfaatan Hasil Penelitian, Pengabdian Masyarakat, dan Kreatifitas Mahasiswa Berpotensi Paten, Jakarta	2008
8	Seminar Hasil Penelitian Hibah Fundamental, Hibah Pekerti dan Hibah Bersaing, Jakarta	2008
9	Indonesian Symposium on Policy and Practice in Peatlands Management, Palangka Raya	2008
10	Penyaji Makalah International Conference on Biological Sciences , Universitas Gadjahmada	2009
11	Penyaji Makalah Seminar Nasional Tanaman Obat Indonesia ke XXXXI di Universitas Negeri Malang	2011
12	International Conference on Biomedicine, Institut Teknologi Bandung	2012
13	International Conference on Global Resource Conservation and 10 th Congress of Penggalang Taksonomi Tumbuhan Indonesia, Universitas Brawijaya	2013

5. Curriculum vitae ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila dikemudian dari ternyata ada yang tidak benarmaka saya bersedia menanggung segala akibatnya.

Dibuat di : Palangka Raya
Pada tanggal : 19 April 2015.

Dr. Yohanes Edy Gunawan M.Si.
NIP. 19590620 198810 1 001

Lampiran 5. Surat pernyataan ketua peneliti



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS PALANGKA RAYA**

- | | |
|---|---|
| 1. Pusat Penelitian Kependudukan | 6. Pusat Penelitian Wanita |
| 2. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup | 7. Pusat Kajian Makanan Tradisional dan Tanaman Obat-Obatan |
| 3. Pusat Penelitian Kebudayaan Dayak | 8. Pusat Penelitian Pedesaan dan Ekonomi Kerakyatan |
| 4. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pendidikan | 9. Pusat Penelitian Sumberdaya Lahan dan Perairan |
| 5. Pusat Penelitian Pengembangan Wilayah dan Otonomi Daerah | 10. Pusat Penelitian dan Pengembangan Keolahragaan |

Kampus UNPAR Tunjung Nyaho, Jalan H. Timang, Telp./Fax. (0536)3223322-3229067, Kode Pos:73112 Palangka Raya

SURAT PERNYATAAN KETUA PELITI/PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Liswara Neneng, M.Si.

NIDN : 0028016807

Pangkat / Golongan : Pembina Utama Muda/ IVc

Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya dengan judul:

Pengembangan Perangkat Praktikum Biologi Berbasis Biodiversitas Lokal untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Siswa Sekolah Lanjutan di Kalimantan Tengah

yang diusulkan dalam skema Penelitian Hibah Bersaing untuk tahun anggaran 2015 bersifat **original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga / sumber dana lain.**

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Mengetahui,
Ketua Lembaga Penelitian,

Palangka Raya, Mei 2015
Yang menyatakan,

(Prof. Ir. Dosis Th. Unjung, M.Si.)
NIP. 19600801 198610 1 001

(Dr. Liswara Neneng, M.Si.)
NIP. 19680128 199403 2 002